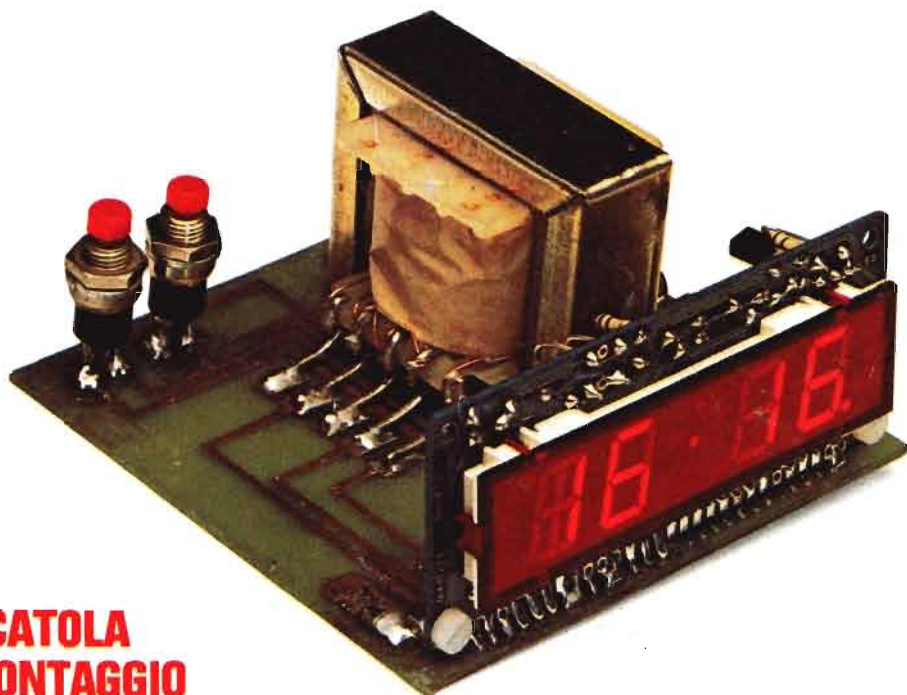
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO X - N. 3 - MARZO 1981

L. 1.500

DALL'ANTENNA ALLA RIVELAZIONE

ANEMOMETRO A LETTURA DIRETTA

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

OROLOGIO DIGITALE

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

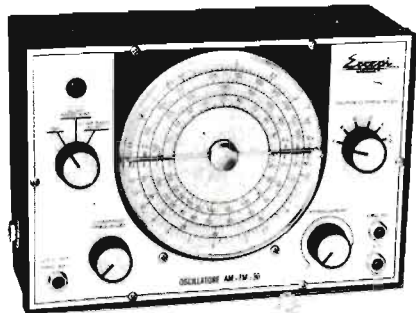
STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 74.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 29.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 μA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 μF - da 0 a 500 μF

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO — L. 9.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff.
	30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE — L. 9.800

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff.
	15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

MODERAZIONE

Da alcuni mesi ad oggi, il centralino telefonico della nostra casa editrice viene investito da una valanga di chiamate, molte delle quali sono fuori orario di lavoro, talune addirittura al sabato, quando gli uffici sono chiusi al pubblico. Ma non vogliamo lamentarci di ciò che, in una certa misura, può farci piacere; perché il contatto verbale con i lettori è più immediato e ci testimonia, attraverso la viva voce, l'entusiasmo e l'affetto che si prova per Elettronica Pratica. Quello che disapproviamo è lo stato d'ansia ingiustificato che, assai spesso, sorprende coloro che hanno sottoscritto l'abbonamento, o ci hanno affidato l'ordine di spedizione di un kit soltanto da pochi giorni, senza aver ancora sentito il postino bussare alla porta. Perché sono proprio costoro che non resistono alla tentazione di telefonarci, temendo che il messaggio sia andato smarrito lungo il tragitto che, dall'ufficio postale, lo porta a noi, sospettando negligenza o atteggiamenti passivi verso un dovere profondamente sentito e sempre onorato. Eppure un entusiasmo equilibrato non dovrebbe far perdere di vista la realtà attuale e la carenza dei servizi postali, che non eccellono proprio per rapidità, tempestività e precisione. Ma che nemmeno si possono accusare di volontarietà nel disguido, perché con noi nulla è mai andato perduto; anche se conti correnti, vaglia, lettere e cartoline sono pervenuti a volte con eccessivo ritardo. Serve dunque assumere un atteggiamento di moderazione e indulgenza, organizzandosi in modo da evitare quelle inutili telefonate che si risolvono in una collettiva perdita di tempo. Occorre pazientare ed aspettare, per non lasciarsi sedurre da quell'oggetto così prezioso, se usato con discernimento, ma petulante ed invadente, quando lo si usa a sproposito, che è il telefono.

NOVITA' DELL'ANNO!

In regalo a chi si abbona

ECCO IL PRESTIGIOSO VOLUME INVIATO IN DONO A TUTTI I LETTORI CHE SI ABBONANO O RINNOVANO L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA.

L'opera, assolutamente inedita, è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.

IL MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO, edito in formato tascabile, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori. Il volume è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare l'esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.

QUALITA' PECULIARI:

Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:

1° - Il simbolismo elettrico
2° - L'energia elettrica
3° - La tensione e la corrente
4° - La potenza
5° - Le unità di misura
6° - I condensatori
7° - I resistori
8° - I diodi
9° - I transistor
10° - Pratica di laboratorio

Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

LEGGETE ALLA PAGINA SEGUENTE LE PRECISE MODALITA' D'ABBONAMENTO

MODALITA' D'ABBONAMENTO

CANONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 18.000 **Per l'Estero L. 23.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà diritto a ricevere 12 fascicoli della rivista e una copia del MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO.

La durata dell'abbonamento è annuale con decorrenza da qualsiasi mese dell'anno

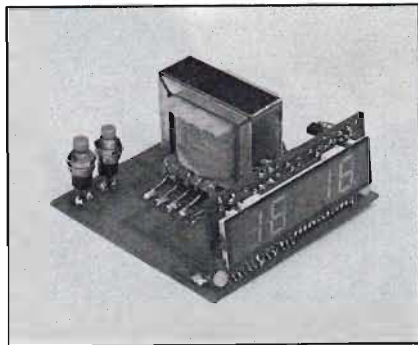
Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche presso la nostra Editrice:

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 10 - N. 3 - MARZO 1981

LA COPERTINA - Riproduce il modello dell'orologio digitale, approntato in scatola di montaggio, di facilissima realizzazione e di grande utilità per usi domestici e radiantistici. Con alcune varianti al circuito originale, il modulo adottato consente la costruzione di una moderna e precisa radiosveglia.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA	L. 1.500
ARRETRATO	L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 18.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 23.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

IN SCATOLA DI MONTAGGIO A L. 23.500

OROLOGIO DIGITALE

La realizzazione di un orologio digitale avrebbe richiesto, appena qualche anno fa, un notevole sforzo progettistico, assolutamente improponibile ad un principiante. Oggi invece, grazie all'affinamento della tecnologia, tutto è diventato facile e chiunque può costruirsi, con successo, un semplice orologio, una sveglia, una radiosveglia, con o senza ritenuta dell'ora e con variazione automatica della luminosità in funzione di quella ambientale. E la facilità costruttiva dell'orologio digitale è ancor più accentuata dalla disponibilità di una scatola di montaggio, priva soltanto di contenitore, che la nostra organizzazione commerciale ha voluto approntare a beneficio di tutti coloro che ne vorranno fare richiesta.

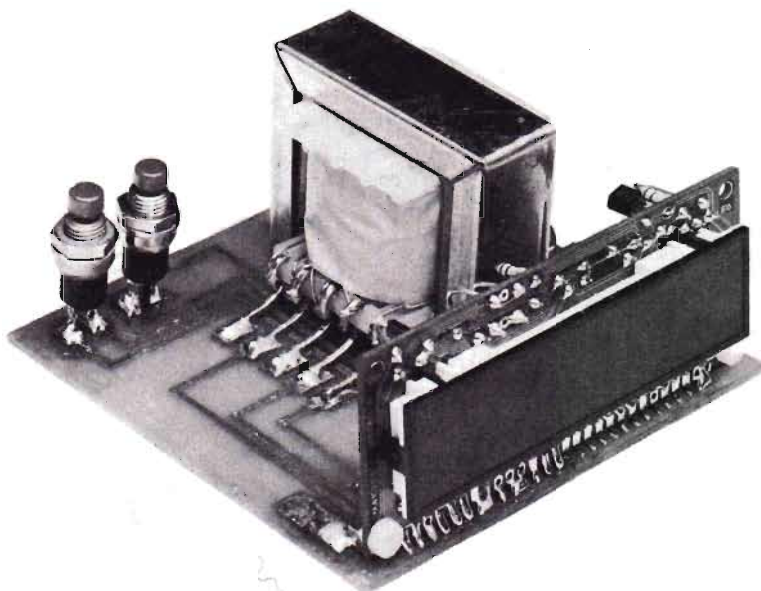
EVOLUZIONI TECNOLOGICHE

Niente più, dunque, decine e decine di circuiti integrati, uniti in una logica abbastanza disordinata, collegati a visualizzatori nixie tramite innumerevoli fili, montati su uno stampato di eccessive dimensioni. Sono spariti infatti i tubi a scarica di gas, fragili, di ingombranti dimensioni, da alimentare con tensioni dell'ordine delle centinaia di volt. E sono arrivati gli ormai comunissimi display a led a sette segmenti, interamente allo stato solido e molto comodi nella costruzione di apparecchiature con indicazioni luminose. In tempi successivi, giunsero poi le tecniche di integrazione MOS a larga scala, che consentirono di raggruppare le funzioni primarie di un orologio digitale in un unico integrato, solitamente in un contenitore con quaranta piedini.

Questi nuovi elementi, uniti assieme, consentirono l'enorme attuale diffusione di apparati digitali, entrati ora anche nel comune uso domestico: la radiosveglia digitale non è certo più una novità per nessuno.

DIMENSIONI RIDOTTE

I motivi che hanno impresso la rapida espansione, fra il grosso pubblico, degli apparati digitali sono certamente due: l'informazione luminosa e il prezzo accessibile a tutti. Il primo di

Luminosità variabile delle ore e dei minuti.

Rapida trasformazione in radiosveglia.

Possibilità di innumerevoli e sofisticate applicazioni tecniche.

questi è giustificato dal fatto che il pubblico rimane in genere molto più attratto da un'insegna luminosa che non da un semplice cartello pubblicitario. Il secondo, quello del prezzo, si interpreta da sè. E c'è da dire che questo è divenuto talmente basso da provocare elementi di crisi nella tradizionale industria meccanica orologiaria.

L'ultima generazione degli orologi digitali è rappresentata da una versione totalmente integrata dei componenti su uno stesso supporto di circuito stampato, che regge, da un lato, i visualizzatori a sette segmenti, dall'altro, il modulo elettronico. E' sparito quindi l'ingombrante contenitore di un tempo e le connessioni, fra il modulo e il circuito stampato, vengono effettuate

L'approntamento di questo nuovo kit consente a chiunque, anche ai principianti di elettronica, di realizzare un moderno orologio numerico a display. I più preparati, poi, potranno, con l'aggiunta di pochi altri elementi, quali i pulsanti, i conduttori, le fotoresistenze, i trimmer, le resistenze, ecc., estendere le funzioni più elementari del modulo alla composizione di sistemi più complessi ma di grande utilità pratica.

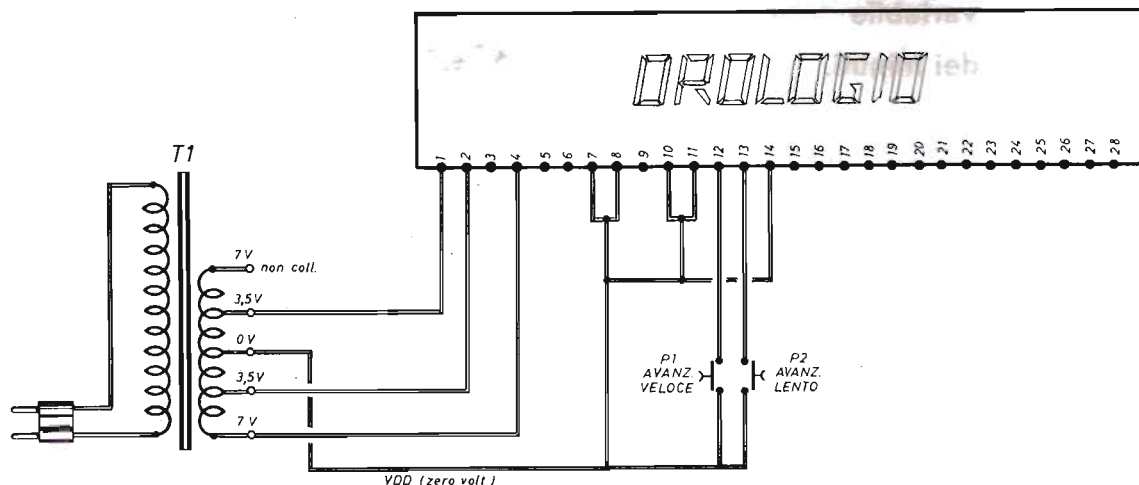



Fig. 1 - Questo schema interpreta il sistema più semplice di impiego del modulo MA 1022, quello che consente la realizzazione dell'orologio digitale. I due pulsanti P1-P2 consentono, se premuti contemporaneamente, l'azzeramento dell'orologio; premendo il solo P1, invece, si ottiene l'avanzamento veloce delle indicazioni numeriche luminose; premendo P2, al contrario, si verifica un avanzamento lento delle cifre. In ogni caso i due pulsanti si usano per la regolazione del modulo sull'ora esatta.

per mezzo di microsaldature. Si può anche dire che tutta l'elettronica vitale rimane condensata nello spazio esiguo occupato da un comune bottone. Su di un'unica piastrina di circuito stampato delle dimensioni di qualche decina di centimetri quadrati, infatti, trova posto un intero e complesso orologio digitale in grado di svolgere molteplici funzioni e che, per essere attivato, necessita soltanto dell'alimentazione e dei pulsanti di controllo.

IL MODULO MA 1022

Il modulo elettronico da noi scelto per la realizzazione dell'orologio digitale corrisponde alla sigla MA 1022. Esso è prodotto dalla National Semiconductor e risulta estremamente versatile per le molteplici possibilità di pratiche applicazioni che si possono ottenere tramite le varianti che verranno illustrate nel corso dell'articolo. Ma veniamo subito alle prestazioni consentite dal modulo MA 1022. Eccole:

1 - **Visualizzazione delle ore e dei minuti su display da 0,5" (pollici).**
2 - **Indicazioni su 12 o 24 ore.**
3 - **Le funzioni possibili sono sei: ora e minuti - secondi - sveglia - pisolo - spegnimento ritardato - test dei display.**
4 - **Soppressione degli zeri non significativi; per esempio 3 : 24 anziché 03 : 24.**
5 - **Indicazione di sveglia inserita.**
6 - **Lampeggio display per insufficiente tensione di alimentazione.**
7 - **Possibilità di regolazione dello spegnimento ritardato sino a 59 minuti.**
8 - **Assenza di interferenze a radiofrequenza.**
9 - **Luminosità controllabile su due livelli, anche automaticamente.**
10 - **Oscillatore interno per il funzionamento continuato anche in caso di mancanza di rete.**
11 - **Possibilità di rieccitazione automatica della sveglia dopo 9 minuti.**
12 - **Nota a 800 Hz, pulsante a 2 Hz per la sveglia.**
13 - **Possibilità di pilotaggio diretto di un altoparlante da 8÷16 ohm.**
14 - **Possibilità di agire direttamente sull'alimentazione dei ricevitori radio con linea positiva o negativa a massa.**

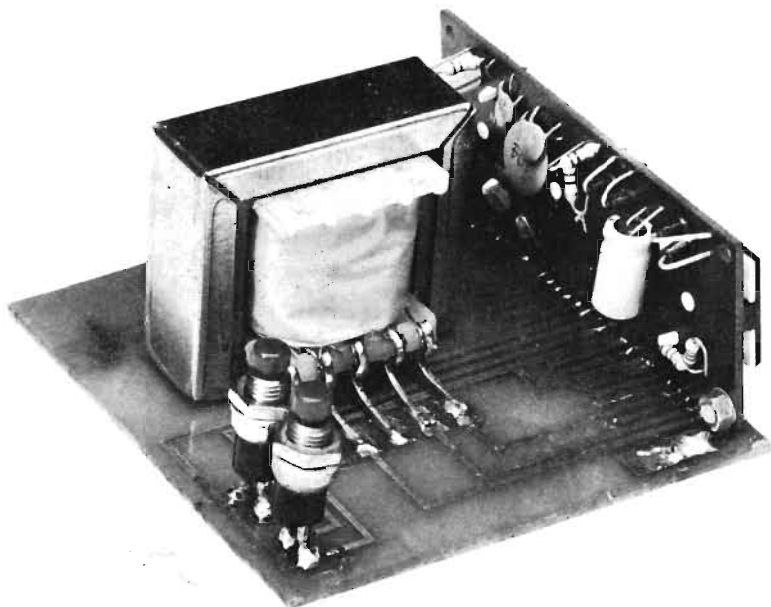



Fig. 2 - Questa foto riproduce il montaggio dell'orologio digitale in cui il trasformatore di alimentazione è visto dalla parte dei terminali d'uscita (avvolgimento secondario).

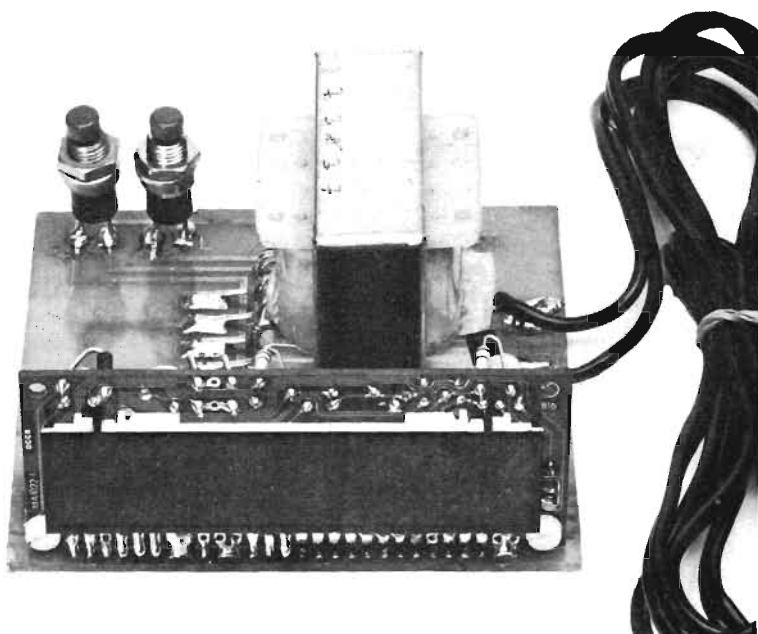



Fig. 3 - La parte frontale dell'orologio digitale fa vedere la sequenza di microsaldature fra i terminali del modulo e le corrispondenti piste del circuito stampato.

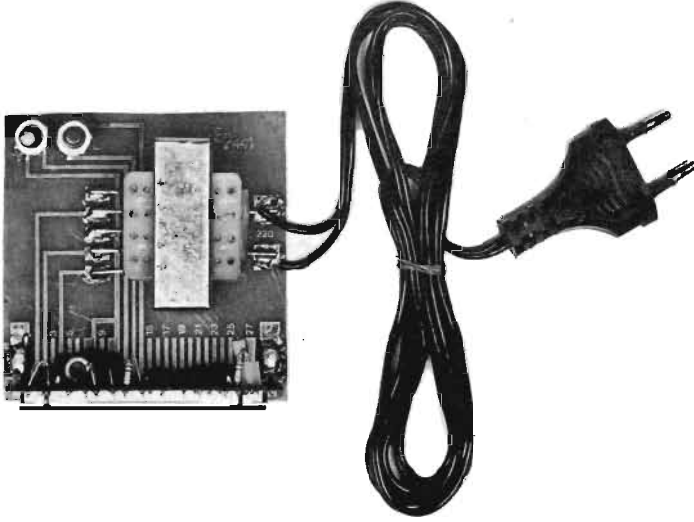



Fig. 4 - Visto dall'alto, il circuito non può più nascondere all'osservatore alcun elemento: si vedono infatti i due pulsanti, il trasformatore, il cordone di alimentazione ed il modulo.

Potremmo allungare questo elenco citando altre caratteristiche secondarie, ma quelle fin qui menzionate ci sembrano sufficienti a giustificare ogni possibile apprezzamento del modulo e, ovviamente del kit che lo contiene, il cui prezzo deve considerarsi assolutamente interessante.

MONTAGGIO DELL'OROLOGIO

Lo schema teorico di figura 1 interpreta il sistema più semplice di impiego del modulo MA 1022, quello consentito dal kit approntato dalla nostra organizzazione per il montaggio di un semplice orologio digitale.

La realizzazione pratica del dispositivo si effettua tenendo sott'occhio la sequenza fotografica riportata nelle figure 2 - 3 - 4. La prima operazione da fare è quella illustrata nel disegno di figura 5. Essa consiste nel fissare, sui due fori in basso del modulo, le due viti di nylon, le due linguette metalliche e i due dadi. Poi, dopo aver stretto i dadi, si piegheranno a squadra le due linguette, in modo da farle combaciare con le due piste di rame, contrassegnate con due frecce del circuito stampato (figura 7). Le due linguette che dopo la piegatura possiamo chiamare squadrette, comportano le due prime saldature a stagno, come indicato in figura 6. Ma occorre star bene attenti, prima di por mano al saldatore, che tutti i piedini del modulo corrispondano perfettamente con le piste di rame del circuito stampato. La prima stagnatura è dunque la più importante di tutte, perché da essa dipende la precisione delle altre.

Soltanto quando si sarà perfettamente convinti che i piedini del modulo combaciano esattamente con i terminali delle corrispondenti piste di rame del circuito, allora si realizzeranno le successive saldature indicate nel disegno di figura 6, facendo bene attenzione a non provocare cortocircuiti e ricordando che le piste 7 - 8 e 10 - 11 vanno collegate assieme con una doppia saldatura. Una volta montato il modulo, si passerà all'applicazione del trasformatore di alimentazione e dei due pulsanti.

Il lettore avrà certamente notato che questo tipo di montaggio si differenzia di molto da ogni altro tipo di realizzazione pratica di circuiti elettronici. Infatti, in questo caso, il circuito stampato è senza fori e i pochi componenti necessari vengono applicati dalla parte delle piste di rame del circuito stampato, contrariamente a quanto avviene di solito. I due pulsanti debbono quindi essere saldati direttamente sulle piazzole di rame contrassegnate con V ed L (veloce - lento), senza ripiegare i terminali, ma usando una buona quantità di stagno in grado di irrigidire a sufficienza i pulsanti stessi.

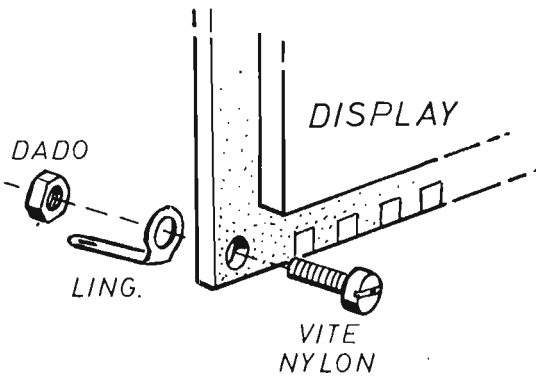



Fig. 5 - Il montaggio dell'orologio numerico inizia con questa prima operazione: il fissaggio dei dadi e delle linguette, ripiegate a squadra, sulle due viti di nylon inserite nei due fori in basso del modulo.

Per quanto riguarda il trasformatore di alimentazione, questo è dotato di due terminali da una parte (220 V) e di cinque dall'altra. Essi vanno saldati come indicato nelle foto delle figure 2 - 3 - 4. Sui due terminali a 220 V si saldano anche i terminali del cavo di alimentazione dotato di spina all'estremità opposta.

Concludiamo dicendo che per ottenere saldature precise occorre servirsi di saldatore munito di punta sottile collegata a massa (rubinetto dell'acqua), utilizzando lo speciale stagno contenuto nel kit.

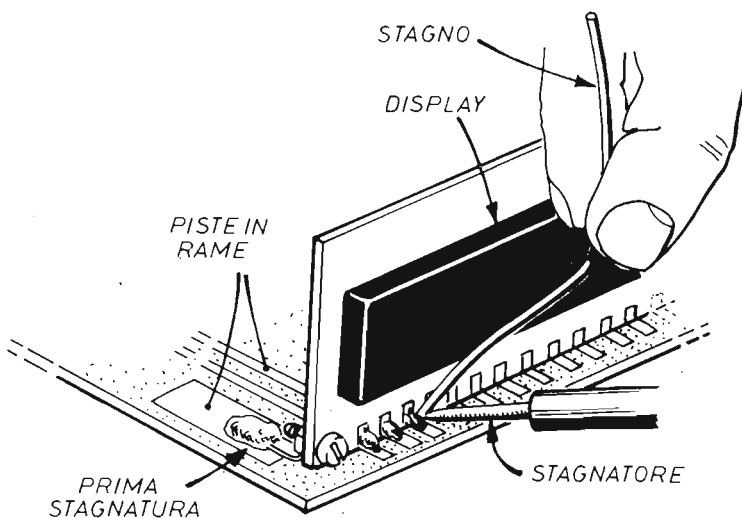



Fig. 6 - Le prime due saldature a stagno sono quelle che irrigidiscono meccanicamente il modulo sulla basetta del circuito stampato. Quelle successive connettono elettricamente i piedini del modulo con le corrispondenti piste di rame attraverso un lavoro di saldatura abbastanza difficile, ma realizzabile con grande pazienza e molta attenzione. Il display è protetto da una pellicola trasparente che deve essere asportata soltanto quando viene ultimato il lavoro di montaggio dell'orologio digitale.

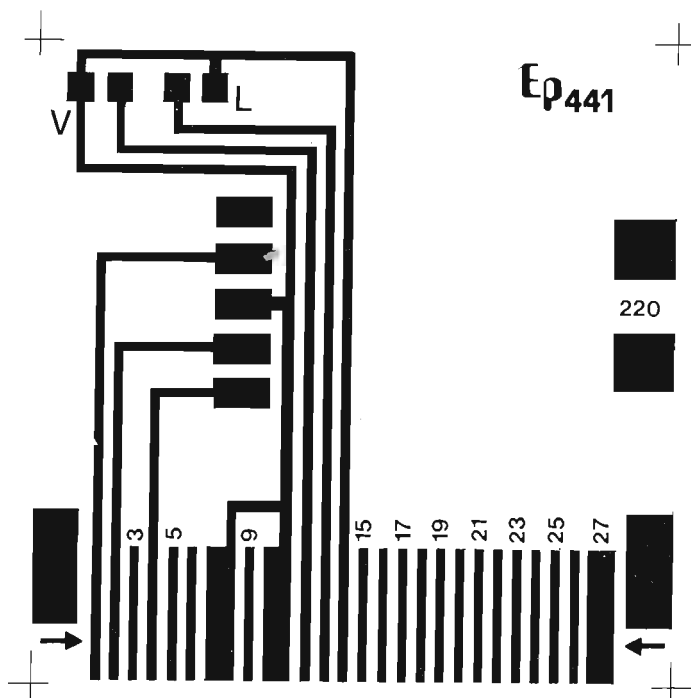



Fig. 7 - Disegno delle piste di rame riprodotte sulla basetta di materiale isolante che funge da supporto di tutto il dispositivo. Si badi bene che la basetta è priva di fori, perché il montaggio dei componenti avviene, in questo caso e contrariamente ad ogni altro tipo di realizzazione elettronica, direttamente sulla faccia della basetta in cui è riportato il circuito di rame.

MESSA A PUNTO DELL'ORA

Terminato il montaggio dell'orologio, si dovranno controllare accuratamente tutte le saldature a stagno, per accertarsi che non vi siano cortocircuiti o saldature fredde. Questo controllo va fatto anche confrontando il lavoro eseguito con le fotografie riportate nel corso dell'articolo. Soltanto quando si sarà convinti di aver eseguito un lavoro preciso, allora si potrà infilare la spina nella presa di corrente a 220 V. Ci si accorgerà che il display si accenderà subito, segnalando un'ora qualsiasi. Si provvederà quindi a premere contemporaneamente i due pulsanti P1 - P2; questa operazione consente di azzerare l'orologio. Successivamente, a seconda dell'ora in cui si eseguono queste operazioni, si premerà il pulsante P2 per l'avanzamento lento del tempo, oppure il pulsante P1 per un avanzamento rapidissimo. Ovviamente si toglierà il dito dal pulsante premuto soltanto quando l'orologio raggiunge l'ora esatta. In corrispondenza dei due pulsanti P1 - P2, sono riportate, nel circuito stampato, le lettere maiuscole V - L.

ANALISI DEI PIEDINI

Abbiamo già detto, all'inizio di questo articolo, che il modulo contenuto nel kit si presta ad alcune varianti, ossia ad applicazioni pratiche diverse da quelle del semplice orologio numerico. E queste varianti vengono affidate alla fantasia e all'inventiva dei lettori i quali sapranno certamente individuarle dopo aver attentamente seguito l'analisi dei piedini del modulo, con la quale si interpretano le varie funzioni di ogni possibile collegamento.

PIEDINI 1 - 2 - 4 - 7

Questi piedini servono per la normale alimentazione del modulo. Come si può notare, sono previste, per motivi di dissipazione di potenza elettrica, due diverse alimentazioni, quella a 3,5 + 3,5 V per i display e l'altra per la sezione elettronica. Entrambe queste tensioni vengono erogate dal trasformatore T1 (figura 8) che è contenuto nel kit.

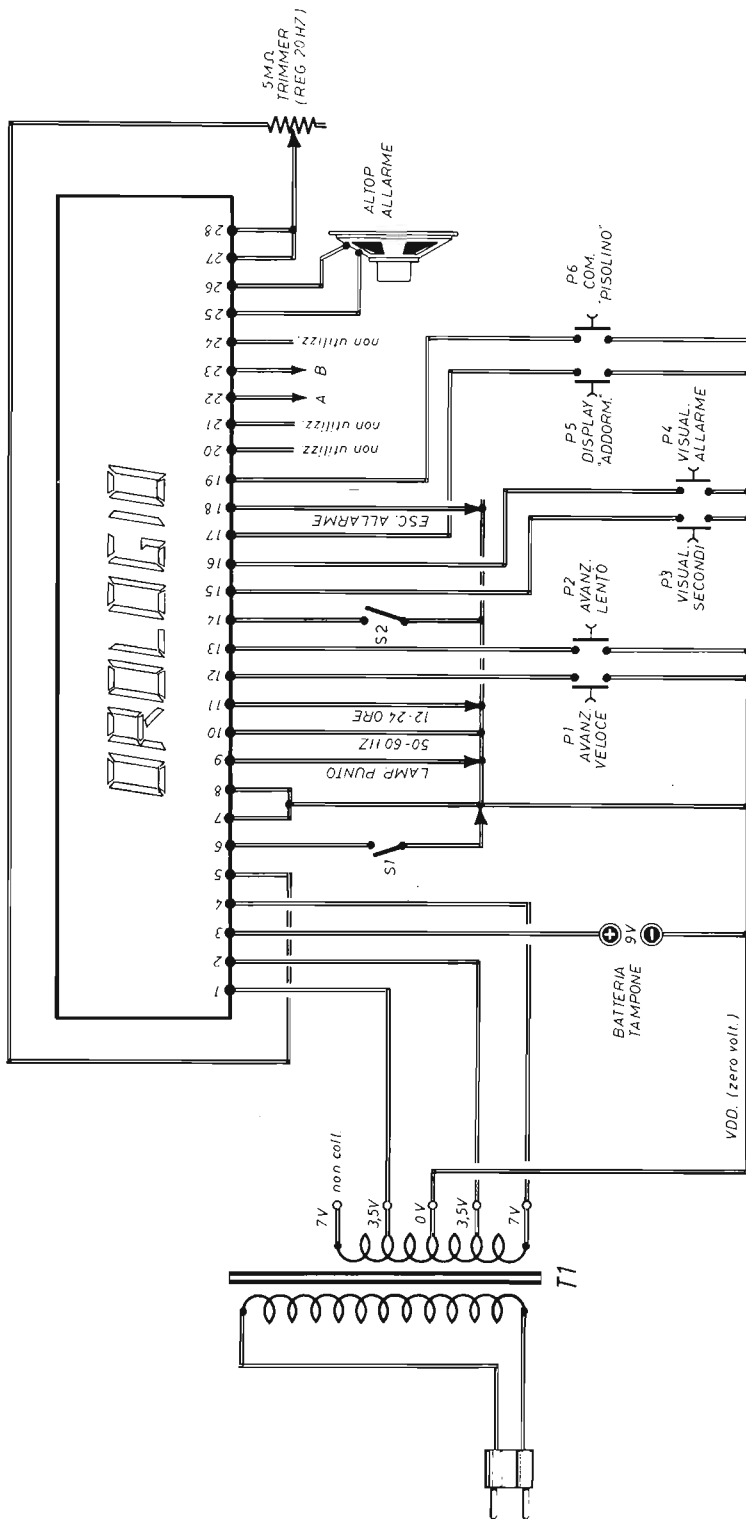



Fig. 8 - Con l'aggiunta di pochi altri componenti, il kit dell'orologio digitale consente la realizzazione di questo secondo progetto di orologio-sveglia, con ritenuta dell'ora in caso di interruzione della tensione di rete. Lo schema consente anche di assimilare tutte le varie funzioni dei terminali dell'unità digitale.

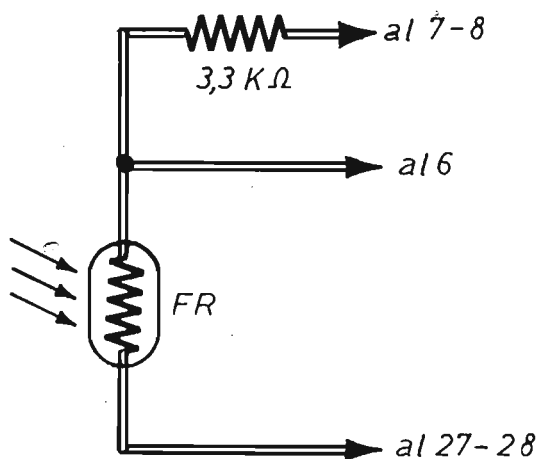



Fig. 9 - La regolazione automatica della luminosità del display, pilotata dalla luce-ambiente, si ottiene realizzando questo semplice circuito, che fa uso di una resistenza e di una fotoresistenza di tipo comune.

PIEDINO 3

Il piedino 3 del modulo consente il collegamento con una batteria da 9 V allo scopo di disporre di una tensione di back-up in grado di garantire il funzionamento dell'orologio anche quando viene a mancare la tensione di rete-luce. La pila a 9 V funge da batteria in tampone.
Con l'alimentazione a pila viene meno il riferimento a 50 Hz della tensione di rete-luce.
L'informazione temporale è in questo caso ottenuta da un oscillatore interno, regolato alla frequenza di 20 Hz tramite un trimmer esterno da 5 megaohm, che viene collegato fra i piedini 5 e 28 del modulo, così come indicato sull'estrema destra dello schema di figura 8. La regolazione del trimmer, per coloro che non dispongono di un oscilloscopio o di un frequenzimetro con ingresso ad alta impedenza, da collegare al piedino 5, verrà fatta sperimentalmente, tramite una serie di ripetuti tentativi, simulando interruzioni di tensione e ricontrollando ogni volta il tempo trascorso fra l'interruzione della tensione di rete ed il suo ritorno.

PIEDINO 6

Il piedino 6 consente la regolazione della luminosità delle indicazioni numeriche dell'orologio. Se questo piedino viene lasciato libero, la luminosità è massima; se viene collegato a massa, assieme ai piedini 7 - 8, la luminosità diminuisce. Ma è possibile ottenere una regolazione automatica della luminosità facendo uso di una fotoresistenza collegata secondo lo schema riportato in figura 9. L'interruttore S1 consente di posizionare il modulo nelle due possibili condizioni estreme di luminosità massima e minima.

PIEDINO 9

Se il piedino 9 viene lasciato libero, ossia non collegato, il punto centrale del modulo lampeggia ad ogni secondo. Collegando invece a massa questo piedino il lampeggio viene bloccato.

PIEDINO 10

Questo piedino consente di selezionare la frequenza di impiego, che nel nostro paese è di 50 Hz (frequenza della tensione di rete-luce). Per tutti gli usi europei del modulo, questo piedino verrà collegato a massa.

PIEDINO 11

Il piedino 11 consente la scelta tra una visualizzazione su 12 ore o su 24 ore. Nel primo caso

si lascia libero il piedino, nel secondo caso lo si collega a massa.

PIEDINO 12 --13

I piedini 12 - 13, che nel nostro orologio sono collegati con i pulsanti P1 - P2, consentono la messa in passo dell'orologio numerico in maniera veloce o lenta.
Premendo simultaneamente i due pulsanti associati a questi due piedini, si ottiene l'azzeramento dell'orologio.

PIEDINO 14

Il piedino 14, se lasciato aperto, consente di disabilitare l'avanzamento delle ore e dei minuti. E' invece indispensabile collegarlo a massa, tramite l'interruttore S2, per la messa a punto del tempo e lasciarlo libero per la regolazione di una eventuale sveglia e del tempo di ritardo per il disinserimento di un ricevitore radio.

PIEDINI 15 - 16 - 17

Premendo il pulsante P3, collegato in serie fra piedino 15 e massa, si ottiene la visualizzazione dei secondi. Premendo invece il pulsante P4, collegato fra il piedino 16 e massa, si ottiene la visualizzazione dell'ora e dei minuti corrispondenti a quelli della sveglia (la visualizzazione vien fatta su 24 ore).
Agendo sul pulsante P4 e su P2 o P1, che sono quelli della messa in passo lenta o veloce, ma lasciando aperto l'interruttore S2 collegato con il piedino 14, si potrà regolare l'ora della sveglia. Analoga funzione spetta al piedino 17, il quale, tramite il pulsante P5, consente la visualizzazione del tempo di ritardo o la sua regolazione.

PIEDINO 18

Questo piedino, se collegato a massa, disabilita la sveglia. Portandolo invece momentaneamente a massa, esso blocca la suoneria, ripristinandola per le 24 ore successive.

PIEDINO 19

Quando il piedino 19 viene momentaneamente collegato a massa, tramite il pulsante P6, esso consente di protrarre il sonno con un pisolino supplementare di 9 minuti. La sveglia viene tacitata ma riprende a squillare nuovamente quando sono trascorsi i nove minuti di proroga.

PIEDINI 22 - 23

Questi piedini funzionano da interruttore elettronico da collegarsi in serie con l'alimentazione di un ricevitore radio, di una radiosveglia o di altro

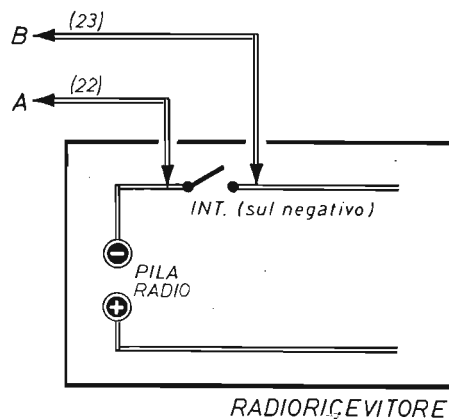
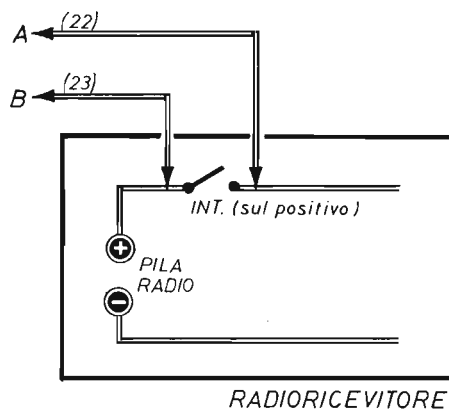



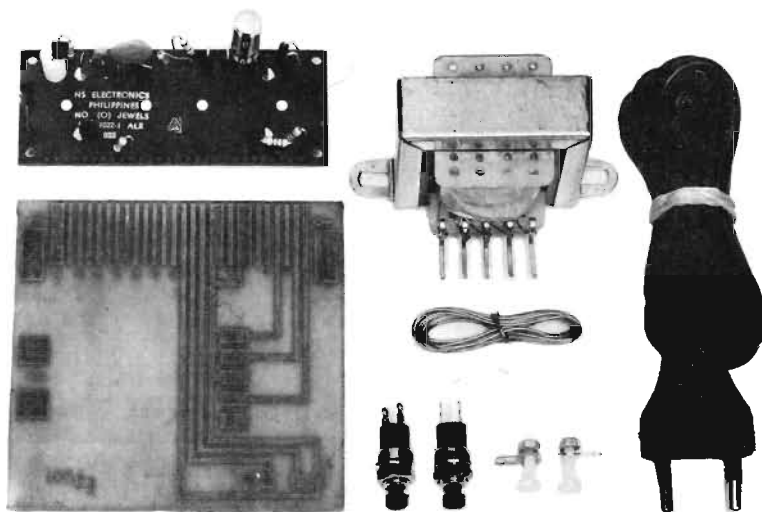
Fig. 10 - Il collegamento di un radioricevitore o di altro apparato elettronico sui terminali A - B del modulo (piedini 22 - 23) si effettua nei modi indicati in questi due schemi. In alto, il collegamento sulla linea di alimentazione positiva, in basso, quello sulla linea negativa.

apparato elettronico. L'interruttore risulta chiuso dopo aver visualizzato il ritardo agendo sul pulsante P5. Esso rimane chiuso finché il contatore di ritardo raggiunge 0 minuti. Agendo poi sul pulsante P6, l'interruttore si apre immediatamente, bloccando il ritardo o interrompendo l'alimentazione dell'apparecchio elettronico collegato con i contatti A - B.
Gli schemi riportati in figura 10 interpretano il sistema di collegamento di un ricevitore radio sui terminali A - B corrispondenti ai piedini 22 - 23 del modulo, sia nel caso di inserimento sulla linea di alimentazione positiva, sia in quella negativa.

PIEDINI 25 - 26

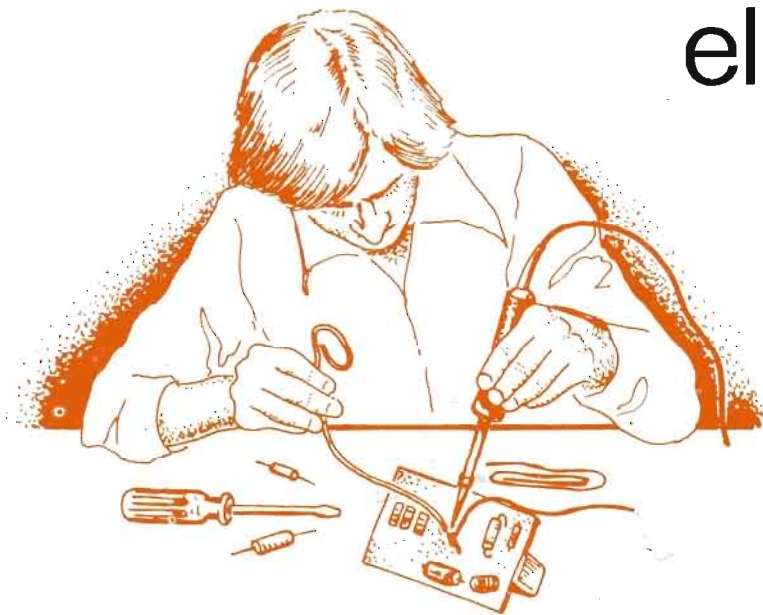
Questi piedini consentono il collegamento diretto della sveglia con un altoparlante da 8÷16 ohm.
Il suono emesso in caso di sveglia ha una frequenza di 800 Hz, è pulsante a 2 Hz e leggermente modulato a 100 Hz.

IL KIT DELL'OROLOGIO DIGITALE

costa L. 23.500

CONTIENE:

N. 2 pulsanti completi
N. 2 viti in nylon
N. 2 dadi metallici
N. 2 linguette capocorda
N. 1 trasformatore
N. 1 circuito stampato
N. 1 matassina filo-stagno
N. 1 modulo MA 1022
N. 1 cordone d'alimentazione

Il kit dell'orologio digitale, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 23.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

Rubrica del principiante elettronico

DALL'ANTENNA ALLA RIVELAZIONE

Quando si parla di radio è inevitabile parlare di onde, anche se le onde non si vedono e neppure si sa cosa realmente esse siano. Ma la conoscenza della natura delle onde radio, nella loro intima essenza, non è necessaria per chi deve montare o riparare un ricevitore radio. Di esse si conosce il comportamento, il modo di diffondersi, si sa come captarle o come produrle, e ciò è più che sufficiente. Ma le onde che interessano il mondo della radio sono principalmente di due tipi: quelle sonore e quelle elettromagnetiche. Sono onde sonore quelle prodotte da un altoparlante o da una cuffia telefonica, mentre sono onde elettromagnetiche quelle che collegano, attraverso lo spazio e senza fili, l'antenna di una stazione trasmittente con quella di un ricevitore radio.

Quando un cantante si esibisce davanti a un microfono, dalla sua bocca escono onde sonore; queste onde vengono ricevute da un microfono e da questo trasformate in corrente elettrica; questa corrente elettrica subisce uno speciale trattamento, attraverso apparati più o meno complessi, e viene inviata, trasformata in onde elettromagnetiche, all'antenna trasmittente.

La corrente elettrica che esce dal microfono prende il nome di « corrente microfonica » o « corrente di bassa frequenza »; quella inviata all'antenna trasmittente prende il nome di « corrente ad alta frequenza ». Ma lasciamo da parte il

Il primo percorso dei segnali ad alta frequenza, in ogni tipo di ricevitore radio, è quello che prende inizio dall'antenna, attraversa il circuito di sintonia e raggiunge il rivelatore. Lungo questo cammino le onde radio vengono captate dallo spazio, selezionate e trasformate in correnti ad audiofrequenza.

processo di trasmissione per entrare subito in quello più interessante della ricezione dei segnali radio.

IL SIMBOLISMO

Ogni circuito di ogni radioapparato viene sempre rappresentato, sui libri di testo, sugli schemari, sui bollettini pubblicitari, sulle riviste specializzate, mediante un disegno, tutto composto di simboli radioelettrici, e prende il nome di « schema elettrico » o « circuito teorico ». Talvolta il circuito elettrico è confortato dalla presenza di uno o più disegni esplicativi, che interpretano una parte meccanica del ricevitore radio, oppure una fase del montaggio. Ma lo schema maggiormente accettato e ricercato dai principianti rimane sempre lo « schema pratico », quello che riproduce il più fedelmente possibile, il circuito reale dell'apparecchio, così come esso si presenta nella realtà agli occhi dell'osservatore.
Pur tuttavia lo schema teorico assume un grande valore didattico, perché soltanto con esso si possono interpretare tutti i fenomeni radioelettrici che si verificano in un ricevitore radio.

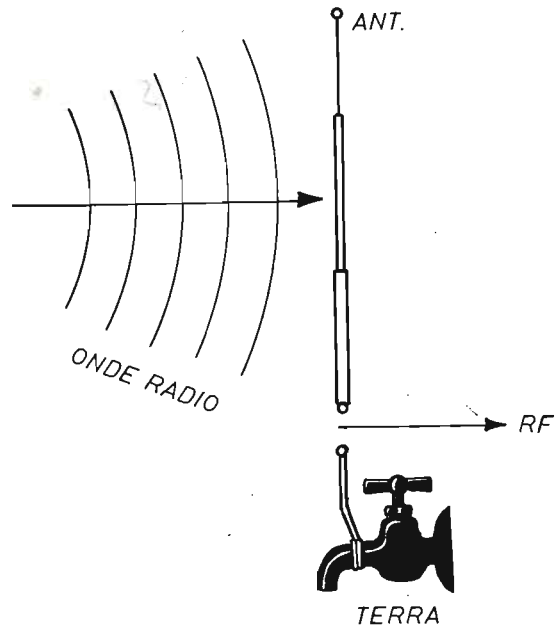



Fig. 1 - Quando l'antenna è investita dalle onde radio, fra questa e terra (rubinetto dell'acqua), viene a formarsi una debole tensione elettrica che caratterizza i segnali radio in arrivo, quelli che vengono convogliati nel circuito d'entrata di ogni tipo di radio-ricevitore.

Fig. 2 - Attualmente, soprattutto nei ricevitori radio portatili, viene utilizzato, quale sistema captatore delle onde radio, la cosiddetta « antenna di ferrite », composta da un bastoncino di ferrite e da un avvolgimento di filo di rame. Il nucleo di ferrite capta i segnali radio e provoca, per induzione, una tensione assai debole sui terminali della bobina.

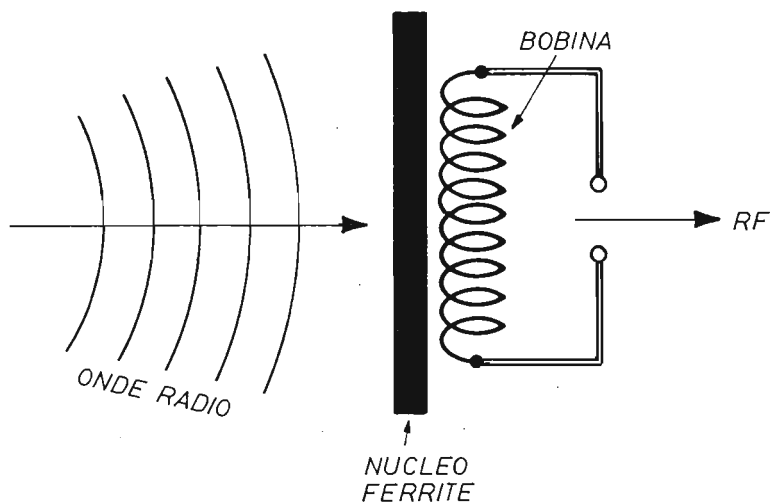



Fig. 3 - Qualunque sia il sistema di captazione delle onde radio, tramite la ferrite o l'antenna a stilo, i segnali stessi vengono intrappolati nel circuito di sintonia, composto dall'avvolgimento L e dal condensatore variabile C. Il segnale a radiofrequenza può essere misurato nel suo valore di tensione tramite uno strumento sensibilissimo, in grado di valutare qualche millivolt.

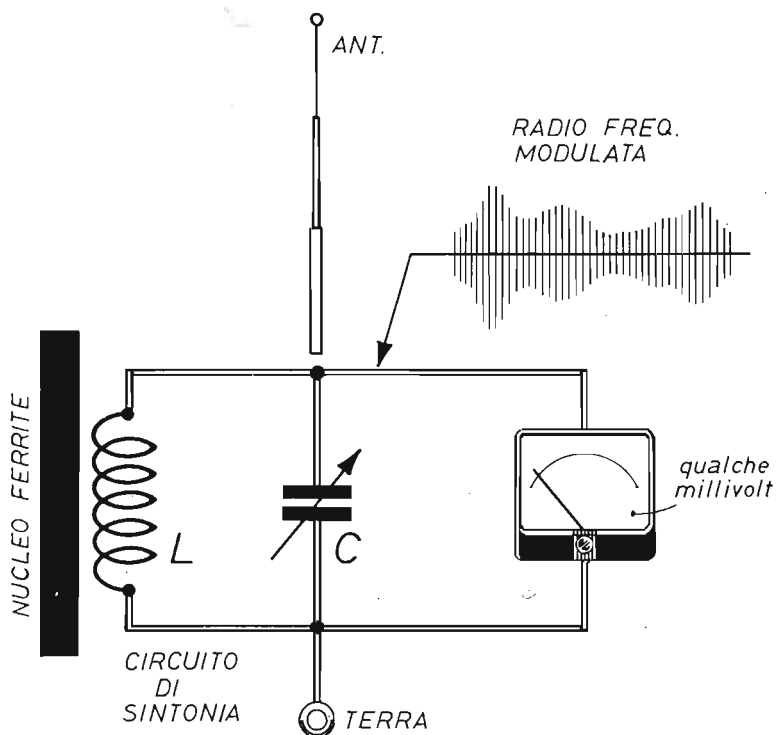
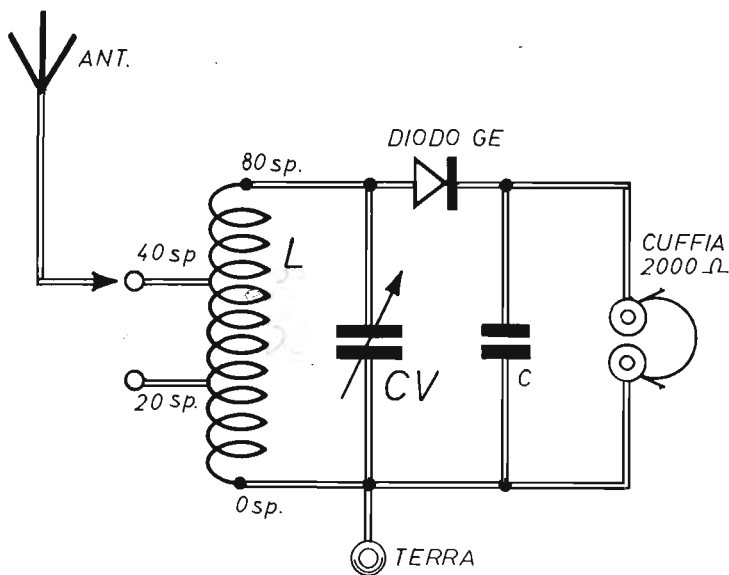



Fig. 4 - Il tipo più semplice di ricevitore radio, quello che ogni principiante costruisce per la prima volta, è composto da una bobina (L), da un condensatore variabile (CV), da un diodo al germanio, da un condensatore ceramico (C) e da una cuffia. E' ovvio che, per funzionare, questo circuito necessita di un'antenna di tipo Marconi della lunghezza di 20 metri almeno. Le prese intermedie sulla bobina L consentono di sperimentare il punto migliore di accoppiamento fra la bobina stessa e l'antenna.

Lo schema elettrico, chiamato anche circuito teorico, è un disegno tutto composto di simboli, così come è possibile vedere nei vari disegni riprodotti in queste pagine e, in particolare, nello schema elettrico del più semplice tipo di radioricevitore riprodotto in figura 4.
Il primo simbolo, contrassegnato con la sigla L, vuol rappresentare la « bobina di induttanza » che, nel caso specifico, prende il nome di « bobina di sintonia » (vedremo più avanti il principio di funzionamento di questo e di tutti gli altri componenti); il secondo simbolo, contrassegnato con la sigla CV, vuol rappresentare un condensatore variabile; il terzo simbolo, contrassegnato con la sigla GE, vuol rappresentare un diodo al germanio; il quarto simbolo rappresenta un componente radioelettrico il cui nome è oggi sulla bocca di tutti: il condensatore ceramico; il quinto simbolo rappresenta la cuffia, cioè quell'apparato elettroacustico, che viene tenuto contro le orecchie e sostenuto con il capo; questo componente permette di ascoltare il suono.

IL CIRCUITO RADIO

Il circuito radio, di qualunque tipo esso sia, è un po' come una strada, un po' tortuosa, talvolta un tantino lunga, caratterizzata principalmente da un ingresso e da un'uscita. All'ingresso entrano i segnali radio, invisibili e sempre presenti nello spazio che ci circonda; all'uscita, che può essere costituita da un altoparlante o da una cuffia, gli stessi segnali radio escono sotto forma di voci e di suoni.
Ma nel tipo di ricevitore più semplice e più avanti descritto, questa « strada » non è affatto complessa, tortuosa e lunga; al contrario, essa è semplice e « lineare » e non dà alcun adito a confusioni o a difficoltà di interpretazione. E pur essendo semplice, questo primo circuito di ricevitore radio svolge tutti quei processi fondamentali che si attuano nei ricevitori radio molto più complessi, con sette o più transistor. Quali differenze, dunque, intercorrono fra questo semplice ricevitore e quelli molto più complessi che si acquistano in commercio? La risposta a tale domanda può essere intuitiva e immediata.
La veste esteriore degli apparati di tipo commerciale è di gran lunga migliore ed è migliore anche l'efficienza del circuito. Ciò significa che gli apparecchi radio che si acquistano nei negozi sono eleganti e permettono di ascoltare, in qualsiasi ora del giorno e della notte, un buon numero di stazioni trasmittenti, con sufficiente chiarezza e potenza. Tutte queste caratteristiche, invece, mancano nel ricevitore più avanti descritto, perché con esso si potrà ascoltare soltanto in cuffia, e non attraverso un altoparlante, l'emittente locale, cioè la stazione trasmittente in-

stallata nella località in cui il lettore risiede; soltanto qualche altra emittente, dotata di una certa potenza, potrà essere ascoltata nelle ore notturne.

IL PIU' SEMPLICE RADIORICEVITORE

Le onde radio sono presenti in ogni dove e in qualsiasi ora del giorno e della notte; esse sono nelle nostre case, intorno a noi, e l'antenna del ricevitore radio rappresenta una finestra sempre aperta e pronta a far entrare le onde radio che, in gergo radiotecnico, vengono più semplicemente denominate « segnali radio ». Ma se le onde radio sono presenti dovunque perché serve l'antenna? In molti apparecchi radio, infatti, l'antenna, almeno apparentemente, non esiste ed essi funzionano ugualmente bene. E' un concetto questo che si può interpretare in poche parole. Le onde radio, cioè i segnali radio presenti intorno a noi, quando entrano nell'apparecchio radio, sono molto deboli e hanno bisogno di essere rinforzate, cioè « amplificate », per trasformarsi in voci e suoni. Negli apparati commerciali esiste tutto un sistema di rinforzo delle onde radio, per cui si riesce sempre a trasformarle in voci e suoni, anche se esse sono debolissime. Nei ricevitori radio di tipo più semplice ed economico come sono quelli costruiti dai dilettanti, questo procedimento di « rinforzo », cioè di « amplificazione dei segnali radio », non esiste, oppure esiste in forma ridotta. Ecco dunque la necessità, in questi casi, di far entrare la massima quantità di segnali radio nell'ingresso del circuito di un apparato ricevente, ed ecco dunque la necessità di installare un'antenna esterna e di collegarla all'ingresso dell'apparecchio radio. Insomma, quando c'è l'antenna vi è la possibilità di captare la massima quantità di segnali radio e, soprattutto, quei segnali debolissimi che pro-

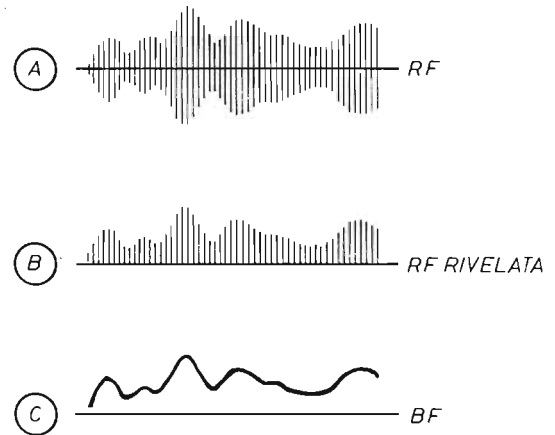



Fig. 5 - In questo disegno sono riprodotti i diagrammi caratteristici dei tre principali tipi di segnali presenti in ogni ricevitore radio. Quello a radiofrequenza (A) investe l'antenna e il circuito di sintonia. Quello rivelato (B) si trova soltanto a valle del diodo rivelatore al germanio. Quello che si identifica con la tensione relativa alla voce umana e ai suoni riprodotti attraverso la cuffia è riportato in basso (C); esso viene denominato segnale di bassa frequenza.

Fig. 6 - Il diodo rivelatore al germanio viene definito come un componente « polarizzato », ossia dotato di anodo e catodo. Nell'aspetto reale il componente è dotato di una fascetta colorata in corrispondenza del terminale di catodo. In questa stessa figura vengono riportati, in basso, il simbolo elettrico della valvola elettronica e l'aspetto reale di questa. Un tempo, il processo di rivelazione veniva eseguito con la valvola diodo.

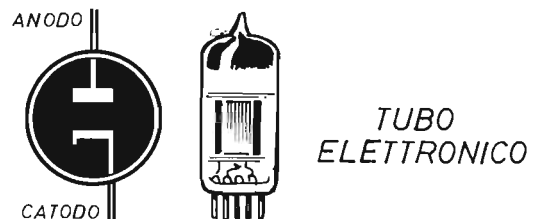
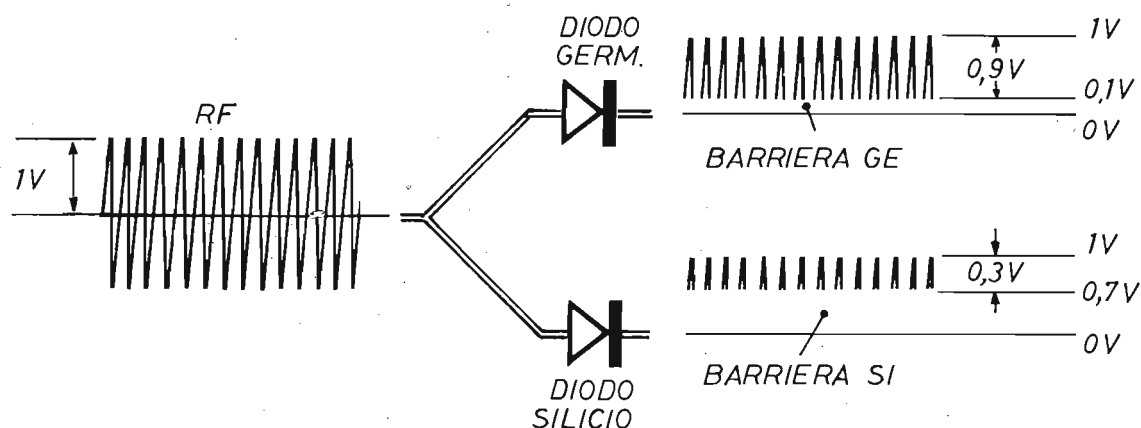



Fig. 7 - Con questi disegni simbolici viene interpretato il concetto per cui il diodo al germanio è da preferirsi a quello al silicio in tutti i processi di rivelazione radio. Infatti il diodo al germanio riduce di meno di quello al silicio il valore della tensione del segnale di alta frequenza captato dall'antenna.

vengono da stazioni trasmittenti molto lontane; quando l'antenna non c'è, ci si deve accontentare di quella poca quantità di segnali radio che stanno sempre intorno a noi, in ogni luogo.

L'ANTENNA RICEVENTE

Il lettore ha capito bene, a questo punto del nostro dire, che l'antenna è un organo di massima importanza per i ricevitori radio di tipo più semplice ed autocostruiti.
Quella disegnata in figura 1 è di tipo a stilo. Su di essa giungono le onde radio, inviate nello spazio da un'antenna trasmittente, sotto forma di campi elettromagnetici ad alta frequenza.
E queste onde radio, ossia questi campi elettromagnetici, provocano fra l'antenna e la terra (rubinetto dell'acqua) una tensione debolissima, che soltanto gli strumenti di misura sensibilissimi possono misurare.
Un secondo sistema di captazione delle onde radio può essere quello illustrato in figura 2. In sostituzione dell'antenna vera e propria, si fa uso della cosiddetta « antenna di ferrite », realizzata tramite un avvolgimento di filo di rame (bobina) su un bastoncino di ferrite (impasto di materiali ferromagnetici). Il nucleo ferroso avverte la presenza di campi elettromagnetici e provoca, nella bobina, una tensione elettrica analoga a quella rilevabile fra l'antenna a stilo e il rubinetto dell'acqua (figura 1). Ma il primo sistema di captazione delle onde radio presenta, sul secondo, il grande vantaggio di offrire una tensione a radiofrequenza di valore superiore. Con l'antenna di ferrite, dunque, occorre procedere ad un rinforzo dei segnali radio (amplificazione) maggiore di quello necessario con l'antenna normale.
Ecco perché le radioline autocostruite dai principianti, quasi sempre, devono essere collegate ad una lunga antenna esterna per poter funzionare. L'antenna esterna, infatti, può essere lunga alcune decine di metri; l'antenna di ferrite, invece, deve essere di piccole dimensioni, perché contenuta nello stesso mobiletto del ricevitore radio. E c'è ancora da dire che, per la ricezione delle onde corte e dei segnali radio ad altissima frequenza, la ferrite non serve, mentre è necessaria l'antenna a stilo.

SELEZIONE DEI SEGNALI RADIO

Si può dire che il condensatore variabile C rappresenti la « chiave » in grado di aprire molte porte, e in grado di far entrare nel ricevitore radio il segnale preferito, quello della stazione

trasmittente che si desidera ricevere.
Accontentiamoci per ora di sapere soltanto ciò a proposito del circuito di sintonia composto dalla bobina L e dal condensatore variabile C (figura 3) e procediamo con l'esame dei segnali radio fino al processo di rivelazione.

DIODO AL GERMANIO

Subito dopo il circuito di sintonia si incontra un altro componente radioelettrico: il diodo al germanio.
Questo componente impedisce il passaggio a quella parte delle onde radio che debbono soltanto trasportare i segnali rappresentativi delle voci e dei suoni, lasciando passare solo questi ultimi. Sì, perché le onde radio sono costituite da una mescolanza di segnali: quelli che fungono soltanto da elementi trasportatori e quelli che, come è stato detto, rappresentano le voci e i suoni. Le onde radio possono quindi paragonarsi ad un autocarro in movimento carico di merce; il diodo al germanio rappresenta un segnale di stop per l'autocarro e lascia passare invece la merce in esso contenuta.
Si suole designare l'autocarro con il termine di « segnali di alta frequenza » e la merce in esso contenuta con il termine di « segnali di bassa frequenza ». Ma per ora, anche senza conoscere il significato intrinseco di tali espressioni, possiamo far uso di esse per appropriarci, sia pure progressivamente, del gergo radiotecnico.
Intanto possiamo dire che il diodo al germanio DG separa il circuito in esame in due parti importanti, che prendono il nome di « stadi ». Lo stadio che precede il diodo al germanio prende il nome di « stadio di alta frequenza », lo stadio che succede al diodo (e comprende lo stesso diodo) viene designato col nome di « stadio di bassa frequenza ».

RIVELAZIONE

Mentre nelle stazioni radiotrasmittenti viene compiuto il processo di modulazione, che consiste nel mescolare i segnali di alta frequenza, prodotti da un apparato oscillatore, con quelli di bassa frequenza normalmente generati da un trasduttore acustico, come può esserlo il microfono o il pick-up, nella radio, ossia nella stazione ricevente, avviene il processo inverso, che è denominato « rivelazione ».
Dunque, per rivelazione si intende la separazione fra i segnali di alta frequenza e quelli di bassa frequenza.
In figura 5 sono riportati i diagrammi rappresentativi dei tre segnali chiamati in causa dal processo di rivelazione. In alto (A) è riprodotto il segnale così come esso giunge all'antenna del ricevitore radio; in B è raffigurato il segnale rivelato, ossia quello presente dopo il diodo al germanio, mentre in C si vede il segnale di bassa frequenza che va ad interessare la cuffia.
In pratica, il diodo al germanio concede via libera alle sole semionde positive, poi il condensatore C (figura 4) convoglia a terra tutta l'entità di radiosegnali contenuti nel segnale presente a valle del diodo, in modo da offrire alla cuffia il solo segnale rappresentativo di voci e suoni, che taluni chiamano « messaggio ».

SISTEMI DI RIVELAZIONE

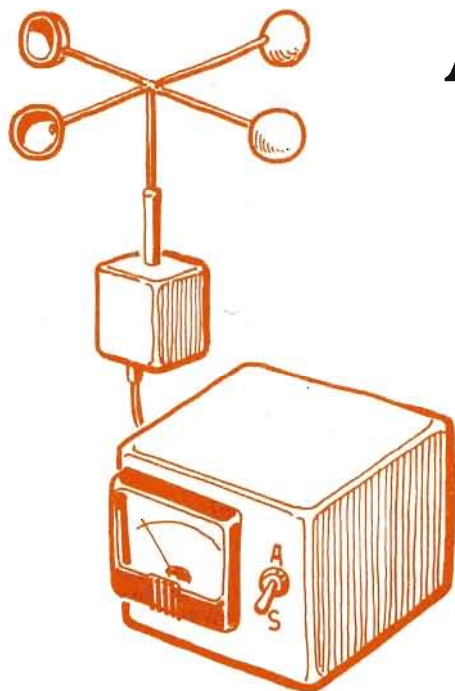
Possiamo affermare che, attualmente, quasi tutti gli stadi rivelatori funzionano con il diodo al germanio. E ciò si verifica fin dai tempi in cui l'elettronica a semiconduttori ha avuto il sopravvento su quella a valvole elettroniche. Prima ancora della valvola, nei cosiddetti tempi eroici della radio, la rivelazione dei segnali radio si effettuava con un pezzetto di minerale, la galena, un solfuro di piombo molto abbondante in natura. Il cristallo veniva fissato in una capsula di metallo e contro di esso appoggiava una punta o una sottile lamina metallica (baffo di gatto).
L'elettronica conosce oggi due tipi di diodi, quello al germanio di cui abbiamo già parlato a lungo e quello al silicio, che viene usato in pratica per raddrizzare correnti di una certa intensità.
Il lettore principiante si chiederà ora perché non venga usato il diodo al silicio anche per il processo di rivelazione. E la risposta a tale domanda viene data dallo schema di figura 7.
In teoria, anche il diodo al silicio può essere utilizzato nel processo di rivelazione. Ma i risultati pratici sarebbero deludenti. Infatti, i diodi al silicio sono caratterizzati, così come i diodi al germanio, da un valore di tensione al di sotto del quale non possano lavorare.
Questa caratteristica viene chiamata anche « barriera ». Nel silicio la barriera è di 0,7 V, nel germanio è di 0,1 V. Applicando dunque ad un diodo al germanio una tensione di 1 V, il segnale utile ricavato dal componente sarà di:

$$1\ \mathrm{V} - 0{,}1\ \mathrm{V} = 0{,}9\ \mathrm{V}$$

mentre nel silicio sarà di:

$$1\ \mathrm{V} - 0{,}7\ \mathrm{V} = 0{,}3\ \mathrm{V}$$

In presenza di segnali radio con bassi valori di tensione il diodo al germanio si comporta meglio, perché eroga segnali più robusti.

ANEMOMETRO

Misuratore della velocità del vento con integrato NE555

L'anemometro è lo strumento che determina la velocità del vento. Esso è presente in tutte le stazioni meteorologiche, negli aeroporti e nelle capitanerie di porto. Ma molti privati lo posseggono, perchè la sua utilità si manifesta evidente in diversi settori della vita sociale e del mondo del lavoro. E a maggior ragione lo vogliono possedere i nostri lettori, che coltivano l'hobby dell'autocostruzione, senza limiti di indirizzo, in campo tecnico applicato.
Un tempo gli anemometri erano di tipo meccanico e la loro precisione di misura veniva condizionata dagli attriti, con i quali bisognava fare i conti prima di essere certi di affermare che il vento di tramontana, in un certo giorno, spirava a cinquanta chilometri all'ora, oppure che la bora soffiava a più di cento. Oggi, invece, tutto viene semplificato con l'elettronica, la quale consente anche al dilettante di costruirsi facilmente e con poca spesa un buon anemometro come lo è quello descritto in queste pagine.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Nel dispositivo che ci accingiamo a presentare non esiste praticamente alcun elemento di contatto tra la parte meccanica mobile e quella elettronica fissa. Gli attriti dunque sono relegati alla sola « girante » che, se realizzata con cura, utilizzando ad esempio dei cuscinetti a sfere, in sostituzione delle bronzine, può essere in grado di fornire risultati entusiasmanti, simili a quelli dei corrispondenti modelli commerciali.
La mancanza di contatti, già menzionata, fra la « girante » e il circuito elettronico dell'anemometro, è consentita dall'impiego di un contatto reed accoppiato ad un magnete solidale con la parte mobile dell'apparato. Ad ogni mezzo giro dell'albero rotante, il magnete assume una posizione in parallelo con il contatto reed, provocandone la chiusura. A sua volta, il contatto, chiamato anche relé reed, rimane elettricamente collegato con un circuito elettronico, che è in grado di rilevare la frequenza delle chiusure del relé reed e, quindi, la velocità della « girante », ossia, comparativamente, la velocità del vento.

IL CERVELLO DELL'ANEMOMETRO

Si può dire che il cervello del nostro anemometro, cioè l'unità che elabora gli impulsi e li trasforma in una precisa informazione, ovvero in una misura su uno strumento ad indice, che è proporzionale alla velocità del vento, sia il comunissimo circuito integrato modello 555. E su questo componente, sia pure a scopo didattico,

dobbiamo soffermarci un poco, ricordando innanzitutto che in Italia esso è più noto con la sigla completa NE555, ma che è reperibile con sigle iniziali diverse, nelle quali si conserva sempre il numero 555.
Il circuito integrato 555 è stato progettato e realizzato, per la prima volta, dalla SIGNETICS. Successivamente esso è stato costruito da tutte le altre principali Case produttrici di componenti integrati.
In pratica si tratta di un timer di precisione, regolabile per temporizzazioni che si estendono dal microsecondo fino ad un'ora; il limite massimo può essere facilmente superato con particolari accorgimenti.
Il timer è alimentabile con tensioni comprese fra i 5 e i 15 Vcc ed è in grado di fornire, direttamente all'uscita, una corrente di ben 200 mA.
In figura 1 è riportata la versione mini-dip dell'integrato, ovvero quella adottata per la realizzazione dell'anemometro.
Il terminale 1 dell'integrato 555 corrisponde alla massa del dispositivo, cioè alla massa generale del circuito. Su di esso non c'è motivo di soffermarsi, data l'elementarità del concetto, anche se il terminale assume notevole importanza perché ad esso fa capo la linea della tensione negativa di alimentazione.
Al terminale 2 dell'integrato 555 fa capo il circuito d'entrata trigger del circuito. Quando la tensione presente su questo elettrodo subisce una transizione negativa, cioè quando più esattamente la tensione scende al di sotto di 1/3 Vc, si verifica il passaggio allo stato « 1 » dell'uscita. Il comando di trigger viene inviato dalla chiusura del relé reed.
Il terminale 3 rappresenta l'uscita dell'integrato 555.

Fig. 1 - Versione mini-dip dell'integrato NE555 adottato nel circuito elettronico dell'anemometro. L'interpretazione delle diverse voci, riportate in corrispondenza dei piedini del componente, è fatta con abbondanza di particolari nel corso dell'articolo.

La struttura dello stadio finale del circuito è tale da consentire il collegamento di carichi con assorbimento massimo di corrente di 200 mA, sia verso la linea positiva di alimentazione, sia verso la linea di massa.
Il terminale 4 dell'integrato 555 determina il reset dello stato d'uscita, indipendentemente dalle condizioni d'ingresso. Anche in questo caso si tratta di un ingresso ad elevato valore di impedenza, che deve essere collegato con la linea dell'alimentazione positiva (+Vcc) quando non viene utilizzato.

Con questo semplice strumento di misura della velocità del vento, una larga fascia di lettori potrà risolvere quei problemi tecnici per i quali è necessaria una costante informazione, non sempre disponibile per tutti e in ogni luogo. Rimarranno soddisfatti quindi i cultori della meteorologia, gli appassionati di aeromodellismo, di sport nautici a vela e di molte altre attività sociali.

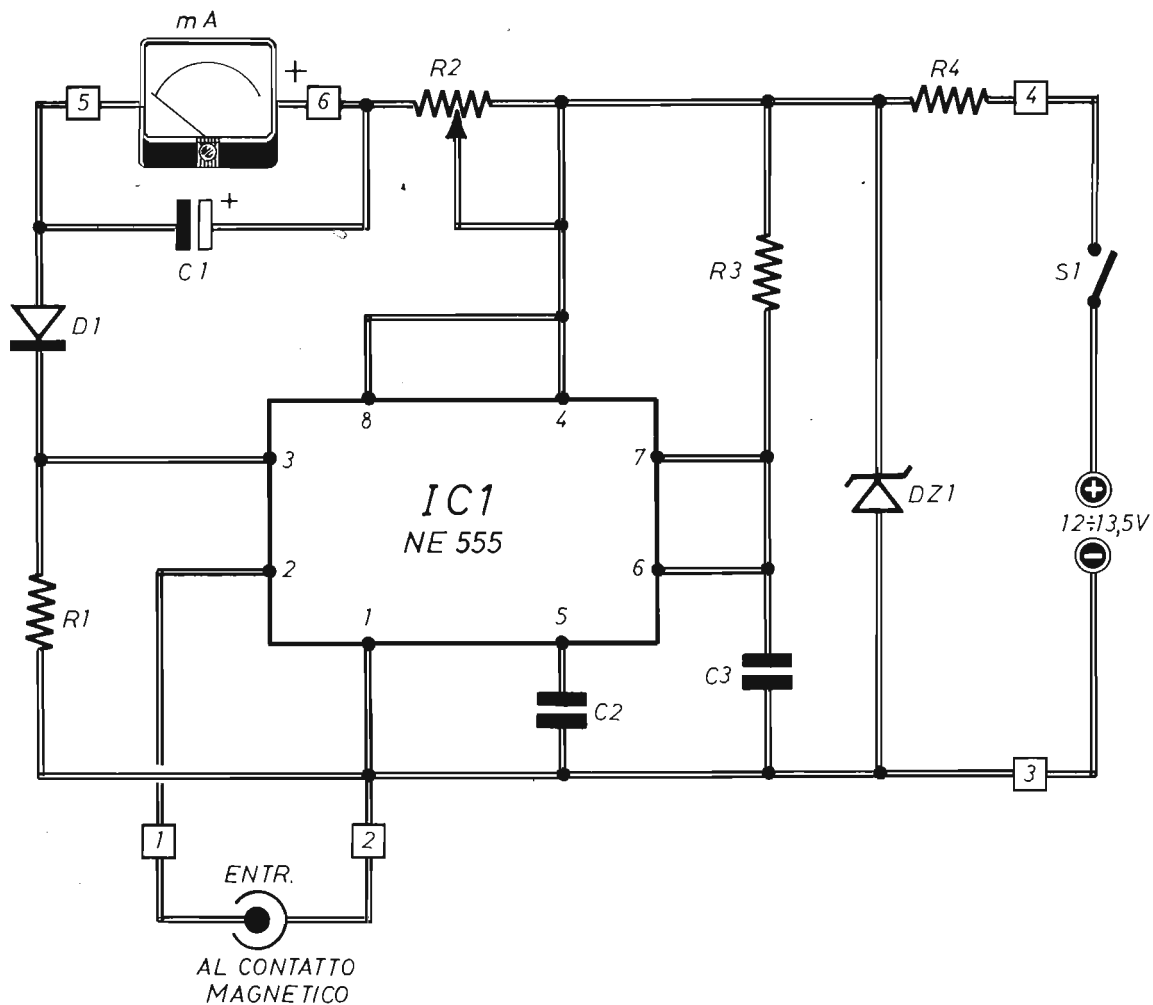



Fig. 2 - Circuito teorico della sezione elettronica dell'anemometro. L'alimentazione in corrente continua è stabilizzata sul valore di 9 V dal diodo zener DZ1. Il trimmer R2 consente la taratura della scala del milliamperometro in corrispondenza dei diversi valori della velocità del vento.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 4,7 μF - 12 Vl (al tantalio)
C2 = 10.000 pF
C3 = 47.000 pF
Resistenze
R1 = 1.000 ohm - ½ W
R2 = 10.000 ohm (trimmer)
R3 = 1 megaohm - ½ W
R4 = 80 ohm - 1 W
Varie
D1 = diodo al silicio (1N914)
DZ1 = diodo zener (9V - 1 W)
IC1 = NE555
mA = milliamperometro (1 mA fondo-scala)
S1 = interruttore

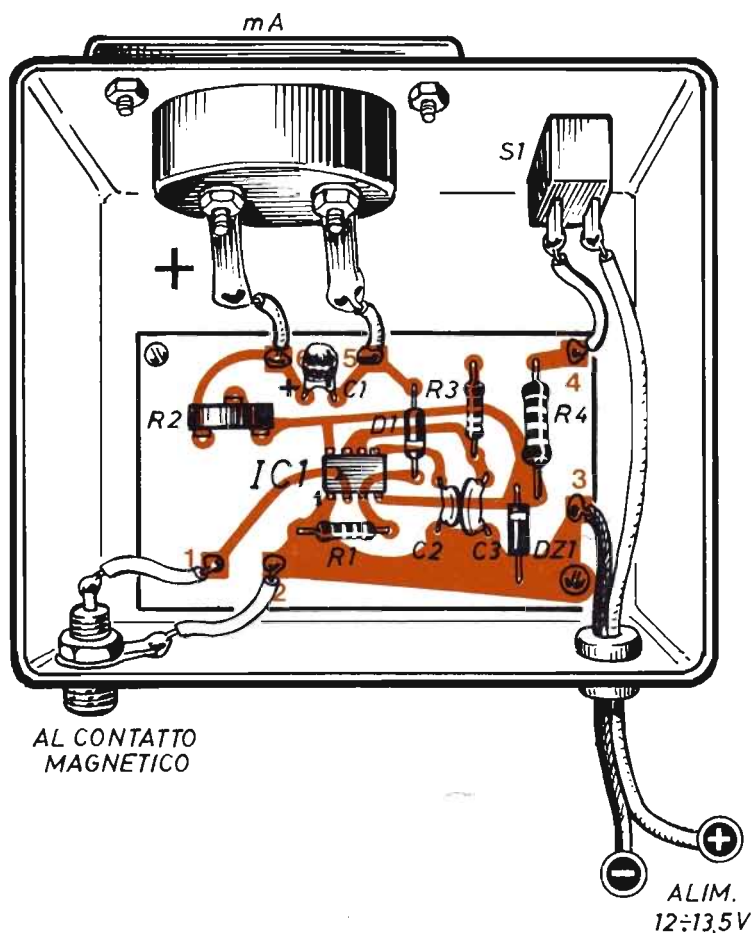



Fig. 3 - Piano costruttivo della sezione elettronica dell'anemometro. I componenti sono montati su una basetta rettangolare con circuito stampato. Il contenitore può essere, indifferentemente, di metallo o di materiale isolante. Il collegamento con la sezione meccanica del dispositivo si effettua tramite cavetto schermato e appositi bocchettoni.

Il terminale 5 dell'integrato rappresenta una uscita del circuito che, in talune applicazioni pratiche, può fungere anche da ingresso di controllo. Esso indica la tensione di riferimento del comparatore di reset. Il valore di questa tensione può essere variato lievemente dall'esterno, ad esempio per ottenere la variazione automatica degli impulsi generati dallo stesso integrato, in relazione al segnale di comando.

Quando il terminale 5 non viene utilizzato, come nel circuito dell'anemometro, è bene realizzare un by-passe, in modo da collegare a massa il terminale stesso per mezzo di un condensatore del valore di 1.000 pF circa, così come indicato nello schema applicativo di figura 10.

Il terminale 6 dell'integrato 555 fa capo all'ingresso « attivo » del comparatore di reset e viene normalmente collegato con i terminali del con-

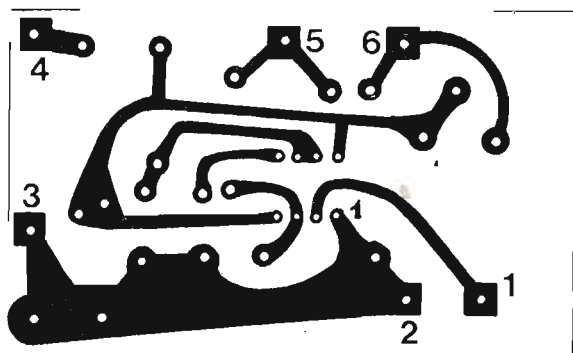



Fig. 4 - Disegno del circuito che il lettore dovrà riprodurre su una basetta di materiale isolante e nelle stesse dimensioni ricavate da questa figura.

densatore esterno di temporizzazione allo scopo di ottenere lo scatto dell'uscita quando la tensione, presente sul condensatore supera il valore della tensione di controllo. Nello schema di figura 1 questo terminale assume la denominazione di soglia.

Il terminale 7 dell'integrato rappresenta l'uscita di collettore del transistor di scarica interno allo stesso integrato. Questo transistor rimane all'interdizione quando l'uscita è alta, mentre raggiunge la saturazione quando l'uscita si approssima al valore di 0 V.

Esso viene quindi normalmente collegato con il condensatore esterno di temporizzazione, allo scopo di provocare la scarica automatica nella condizione di reset.

Al terminale 8 si applica la tensione di alimentazione positiva dell'intero circuito dell'integrato 555. Il valore della tensione di alimentazione può variare fra i 5 e i 18 Vmax.

CIRCUITO ELETTRONICO

Dopo queste doverose citazioni inerenti l'integrato 555 nella sua versione « mini-dip », iniziamo l'esame del circuito elettronico dell'anemometro riportato in figura 2. E cominciamo col dire che in questa particolare applicazione, l'integrato 555 viene impiegato come generatore di impulsi campione di ben determinata ampiezza e durata. Infatti, ogni volta che il relé reed si chiude, l'integrato genera un impulso che, attraverso l'uscita 3, giunge allo strumento indicatore.

Il condensatore al tantalio C1, collegato in parallelo con il milliamperometro, integra l'impulso, ossia accumula l'energia che poi restituisce lentamente allo strumento. Quest'ultimo quindi non segue bruscamente l'andamento dell'impulso, ma ne indica il valore medio nel tempo. Avviene così che, nel caso di impulsi sporadici nel tempo, l'indicazione dello strumento è minima, mentre aumenta mano a mano che gli impulsi si intensificano, sino a raggiungere il valore massimo quando l'uscita 3 rimane costantemente a « 0 ».

Il diodo al silicio D1 ha il compito di isolare il circuito di misura dell'integrato, impedendo che alla fine dell'impulso il condensatore al tantalio C1 si scarichi sull'integrato stesso anziché sullo strumento indicatore.

Il trimmer R2 consente la taratura dello strumento indicatore nel modo che diremo più avanti.

Il condensatore C3 e la resistenza R3 determinano la durata dell'impulso « campione ». Con i valori assegnati ai componenti nell'apposito elenco, la durata standard dell'impulso risulta di 50 ms. Ma a seconda delle esigenze pratiche essa potrà venir cambiata attribuendo valori diversi al condensatore C3 e alla resistenza R3.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del circuito di figura 2 deve essere di tipo stabilizzato. E a ciò provvede il diodo zener DZ1 da 9 V - 1 W. Questo componente è limitato in corrente dalla resistenza di protezione R4.

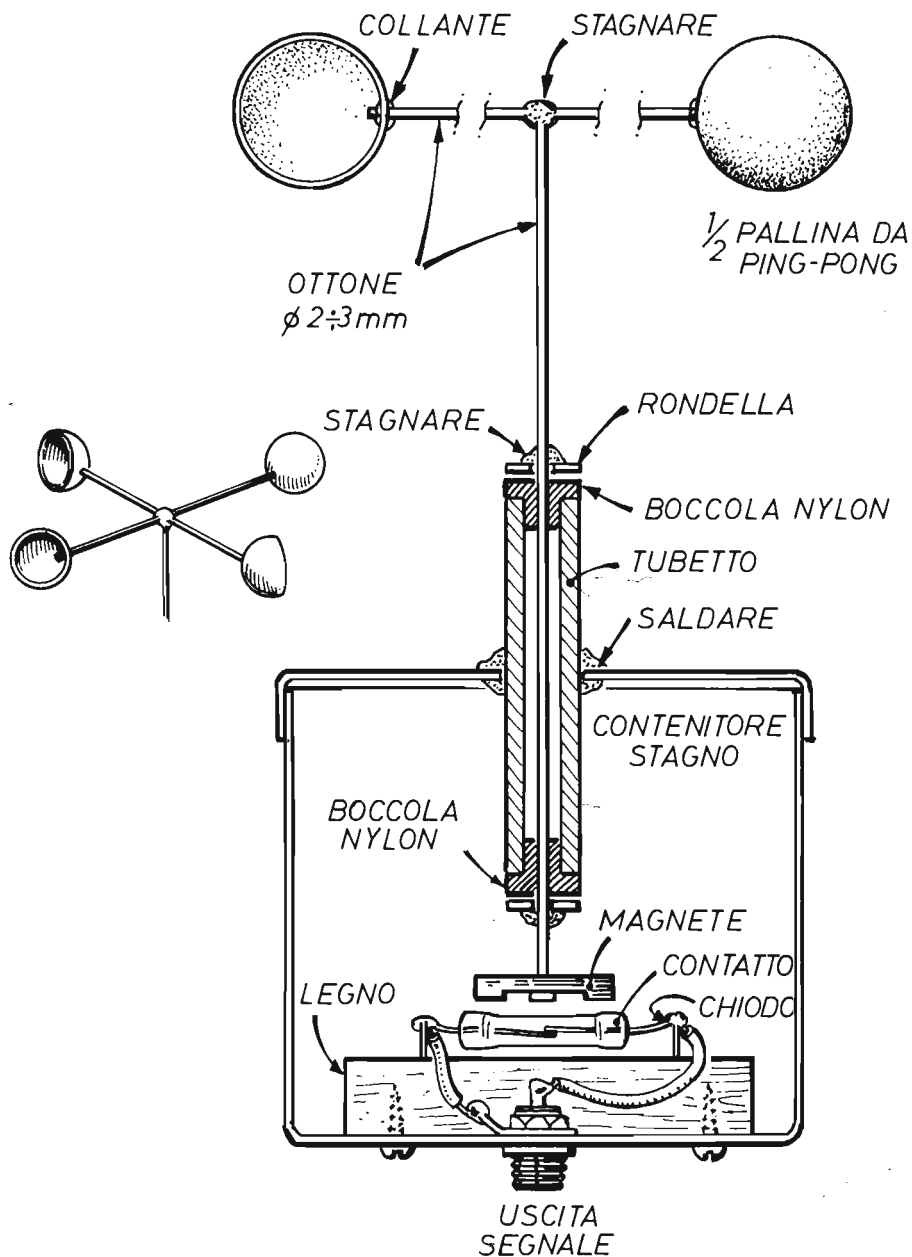



Fig. 5 - Anche se ciò non è strettamente necessario, conviene sempre rinchiudere la sezione meccanica dell'anemometro in un contenitore a tenuta stagna, dovendo questo rimanere costantemente esposto all'azione degli agenti atmosferici. Il contatto reed infatti rimane ermeticamente chiuso in un'ampolla di vetro. Si tenga presente che la distanza fra il magnete rotante e il contatto dev'essere di qualche millimetro appena e che le boccole in nylon possono essere sostituite, assai vantaggiosamente, con cuscinetti a sfera.

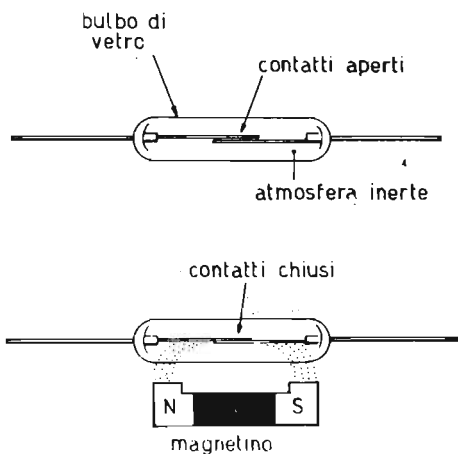



Fig. 6 - Il « relé magnetico » è composto da due contatti, normalmente aperti, contenuti in un'ampolla di vetro ermeticamente chiusa e riempita di gas inerte. Quando un piccolo magnete vien fatto avvicinare al « relé magnetico », le due lamine si chiudono e il componente diviene un conduttore elettrico.

La tensione di alimentazione, continua, deve avere un valore compreso fra i 12 e i 13,5 V. Utilizzando questo secondo valore, si potrà comporre un alimentatore a pile, servendosi di tre pile piatte da 4,5 V ciascuna e collegate in serie tra di loro.

MONTAGGIO DEL CIRCUITO

In figura 3 riportiamo il piano costruttivo del circuito elettronico dell'anemometro. Esso è interamente contenuto in una scatola che può essere indifferentemente di materiale isolante o di metallo. Ma il circuito elettronico vero e proprio è composto su circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 4.
Per quanto riguarda il milliamperometro, diamo al lettore la possibilità di scelta fra due modelli diversi, quello da 1 mA fondo-scala e quello di 10 mA fondo-scala.
Utilizzando il primo tipo di milliamperometro, che è poi quello prescritto nell'apposito elenco componenti, i valori degli altri elementi rimangono invariati. Se invece si utilizza un milliamperometro da 10 mA fondo-scala, il valore del trimmer R2 deve essere variato in quello di 1.000 ohm.
A montaggio ultimato, qualora si avvertisse la necessità di migliorare l'effetto di integrazione, sarà bene collegare il terminale positivo del condensatore al tantalio C1 direttamente sul cursore del trimmer R2.
Ai lettori principianti raccomandiamo di far bene attenzione all'esatto inserimento nel circuito stampato dell'integrato IC1, per il quale occorre far riferimento alla piccola tacca di riferimento posta in prossimità dei piedini 1 - 8 (vedi figura 1). Questo particolare è anche evidenziato nel piano costruttivo di figura 3.
Raccomandiamo ancora di inserire secondo il loro giusto verso i due diodi D1 e DZ1, il cui orientamento è facilitato dalla presenza di anelli colorati impressi sul corpo del componente. Per l'orientamento del condensatore al tantalio C1, invece, occorre riferirsi al punto bianco, stampato sull'involucro del componente; guardando questo punto, il terminale positivo rimane a destra.

STRUTTURA MECCANICA

In figura 5 riportiamo il disegno della struttura meccanica dell'anemometro. Esso offre approssimativamente la via da seguire nella realizzazione di quella che è la parte destinata a rimanere esposta costantemente all'azione del vento. Rimane inteso che ogni lettore potrà apportare al sistema meccanico quei perfezionamenti che riterrà più opportuni, ad esempio sostituendo le boccole di nylon con cuscinetti a sfera, ma lo

schema di principio della costruzione rimane quello di figura 5. E' invece cosa assai importante, ai fini del buon funzionamento elettrico dell'anemometro, che il contatto reed rimanga meccanicamente rigido alla distanza di qualche millimetro dal magnete mobile. Il quale potrà essere rappresentato da uno di quei cilindretti che normalmente vengono venduti assieme agli stessi relé reed per la realizzazione dei sistemi di antifurto.

A questo punto delle nostre interpretazioni elettromeccaniche dell'anemometro, per coloro che soltanto ora avessero sentito parlare di contatti o relé reed, riteniamo necessario intrattenerci brevemente su tale argomento, per interpretarne i principi costruttivi e di funzionamento.

Il relé reed è composto da due sottili lamine magnetiche racchiuse in un tubetto di vetro, nel quale sono contenuti gas inerti che impediscono l'ossidazione delle lamine e conferiscono al dispositivo una durata di funzionamento pressoché illimitata.

Le due lamine magnetiche, così come si può vedere in figura 6, sono inserite in modo che distino l'una dall'altra di alcuni decimi di millimetro; quando esse vengono immerse in un campo magnetico generato da magneti permanenti o elettrocalamite, anche se il valore di intensità del campo è molto debole, le lamine si attraggono, stabilendo un contatto elettrico fra i terminali del reed. Il dispositivo è molto piccolo e, per tale motivo, molto sensibile, tanto che è possibile eccitarlo con una normale piccola calamita anche attraverso un corpo solido, purché non di materiale ferromagnetico.

TARATURA DELL'ANEMOMETRO

La taratura dell'anemometro può essere effettuata in due modi diversi: o con il metodo di confronto con altro strumento di tipo commerciale, oppure in modo diretto, montando la parte meccanica sul tettuccio di un'autovettura e procedendo a diverse velocità, in una giornata di assoluta calma di vento, per non falsare le misure. In pratica, si procederà dapprima con bassi valori di velocità per risalire via via a quelli più alti e su un apposito foglio di carta, in corrispondenza ai valori della velocità dell'autovettura letti sul tachimetro, si scriveranno quelli indicati dal milliamperometro. Soltanto in un tempo successivo si potranno riportare direttamente sul quadrante del milliamperometro, i valori delle diverse velocità del vento che verranno segnalati dall'anemometro sistemato nella sua definitiva posizione di funzionamento.

SENSORE RF

Uno strumento adatto per due usi diversi: Rivelatore AF Misuratore di campo

La validità di un laboratorio si misura di solito sulla quantità degli strumenti in esso contenuti. Anche se la professionalità dell'operatore, assai spesso, sopperisce alla precarietà della strumentazione. Ma in ogni caso è vero che con l'aiuto degli strumenti il lavoro diviene più facile, rapido e preciso. E queste regole valgono pure nel piccolo laboratorio del dilettante, dove il problema della strumentazione è condizionato soltanto dalle capacità di autocostruirsi quegli apparati che servono durante lo svolgimento dell'attività hobbystica. Nessuna difficoltà, comunque, può sorgere nel corso del montaggio dell'apparecchiatura presentata e descritta in questo articolo che, siamo certi, riscuoterà i grossi favori del nostro pubblico.

NECESSITA' DEL SENSORE

In tutte le apparecchiature funzionanti a radiofrequenza il tecnico deve intervenire per effettuare un preciso controllo della presenza di segnali AF. E questo tipo di controllo, assai spesso, comporta una serie di operazioni di messa a punto per le quali è necessario l'uso di un particolare strumento, normalmente denominato sensore o misuratore di campo.

Senza questo strumento è assai arduo, e talvolta impossibile, raggiungere una completa taratura di un dispositivo trasmettitore. Con il rischio, per il modellista, di perdere il suo veicolo radiopilotato: sia esso un aereo, una nave o una vettura su ruote.

Neppure l'antennista, il radioamatore, il CB, l'utente di radiotelefoni portatili possono svolgere la loro attività, senza possedere questo strumento che può considerarsi senz'altro uno dei più importanti fra quelli che corredano il laboratorio dilettantistico.

Chi non è provvisto di questo dispositivo conosce certamente tutte le soluzioni empiriche e di basso costo, necessarie per la messa a punto, sia pure approssimativa, di un apparato trasmettitore. Ad esempio, molti dilettanti si servono di una lampadina ad incandescenza o di una lampada fluorescente per le prove indicative nella messa a punto dello stadio oscillatore e di quello a radiofrequenza. Tuttavia, volendo tralasciare talune soluzioni eccessivamente empiriche ed elementari, e senza ricorrere all'acquisto di apparecchiature costose e non sempre di facile uso, si può accedere ad una via di mezzo, quella dell'autocostruzione di un dispositivo valido ma economico.

UTILITA' DELLO STRUMENTO

L'utilità dello strumento, che abbiamo chiamato « sensore RF », sarà avvertita sensibilmente da ogni cultore di ricetrasmissioni, radiocomandi e

apparati che lavorano con radiofrequenze.
Soprattutto perché di esso si possono fare due usi diversi, i seguenti:

1° - Rivelatore di radiofrequenza

2° - Misuratore di campo

Con il primo uso lo strumento diviene utilissimo per localizzare la presenza di segnali a radiofrequenza nei pressi di un particolare circuito, oppure per controllare se un oscillatore RF oscilla veramente o se un amplificatore AF funziona correttamente. Con il secondo uso vengono favoriti soprattutto gli antennisti e coloro che devono accordare antenne o tarare circuiti d'uscita e stadi intermedi di apparecchiature trasmittenti.
Vi sono inoltre due possibilità realizzative dello strumento, quella più costosa con microamperometro incorporato e quella più economica con accoppiamento con un tester. In tutti e due i casi l'entrata dello strumento è costituita da una bobina-sonda di facile realizzazione pratica. Ma vediamo subito come è concepito circuitalmente e come funziona il sensore di radiofrequenza.

IL CIRCUITO TEORICO

Lo schema di figura 1 mostra, in tutta la sua semplicità, il progetto del sensore di radiofrequenza.
E come si può notare, esso assomiglia in tutto e per tutto ad un rivelatore radio a modulazione d'ampiezza. La sola differenza con quest'ultimo apparato sta nel recupero della componente AF.
Infatti, nei rivelatori a modulazione d'ampiezza, il segnale di alta frequenza viene eliminato, mentre nel sensore di radiofrequenza questo stesso segnale viene inviato ad uno strumento di misura. Più precisamente, il segnale a radiofrequenza viene captato da una bobina o da un'antenna, come vedremo più avanti, a seconda dell'uso che si vuol fare dello strumento, e applicato all'entrata del sensore. A valle di questa, che è rappresentata in pratica da un bocchettone per AF, sono presenti due diodi al germanio, che provvedono alla rettificazione del segnale a radiofrequenza. Sui terminali del condensatore C2, dunque, viene a formarsi una tensione continua che è proporzionale all'intensità del segnale di alta frequenza applicato all'entrata dell'apparecchio. Il condensatore C2 funge da elemento di livellamento della tensione alternata.
La tensione formatasi sui terminali del condensatore C2 viene applicata al potenziometro R1, che consente di dosarla nella misura preferita, ossia in quella necessaria per far deviare l'indice del microamperometro a fondo-scala. Si può anche dire quindi che la funzione del potenziometro R1 è quella di tarare a fondo-scala il microamperometro.
Per quanto riguarda lo strumento indicatore si potranno scegliere due differenti soluzioni: quella suggerita dallo schema di figura 1 e quella indicata dal circuito di figura 3. La prima, quella di figura 1, è certamente la più professionale, ma anche la più costosa. Certamente quella che consente una maggiore comodità d'uso del sensore. La seconda, più economica, è prevista per usi saltuari dell'apparato, soprattutto per usi in laboratorio, perché sottopone l'operatore alle operazioni di accoppiamento e disaccoppiamento del tester con l'uscita del sensore.
Viste sotto l'aspetto del funzionamento, entrambe le soluzioni sono validissime, perché equivalenti. Saranno soltanto... la borsa e il tipo d'uso che si vuol fare dello strumento a decidere la scelta.

Questo strumento, indispensabile per il controllo e la messa a punto di trasmettitori, radiocomandi ed ogni altra apparecchiatura interessata da segnali a radiofrequenza, risulterà assai utile per l'installazione delle antenne riceventi TV e quelle riceventi delle emittenti locali della banda cittadina.

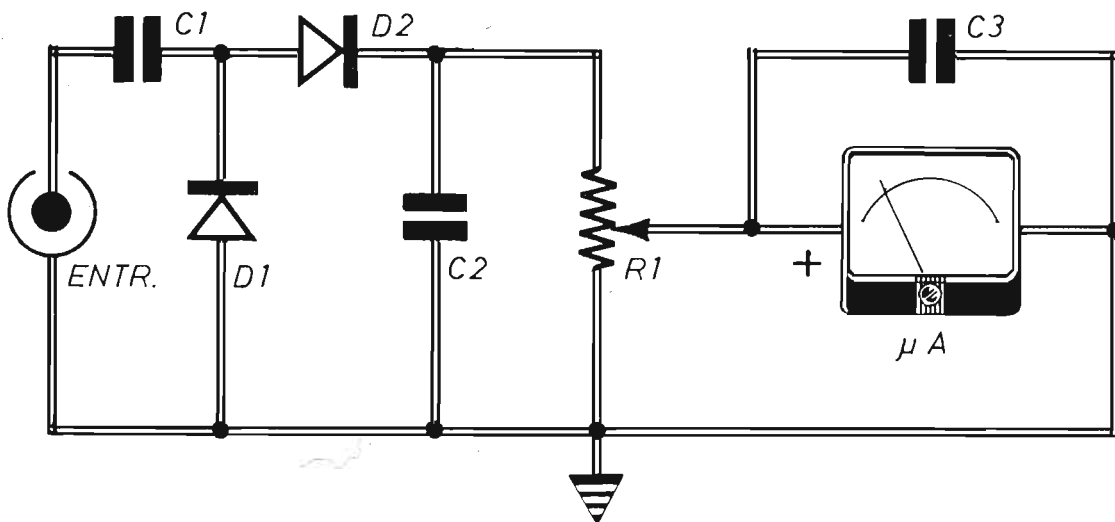



Fig. 1 - Progetto del sensore di radiofrequenza. I due diodi al germanio D1 - D2 e il condensatore C2 trasformano la tensione variabile AF in una tensione continua AF. Il potenziometro R1 consente di tarare il fondo-scala del microamperometro.

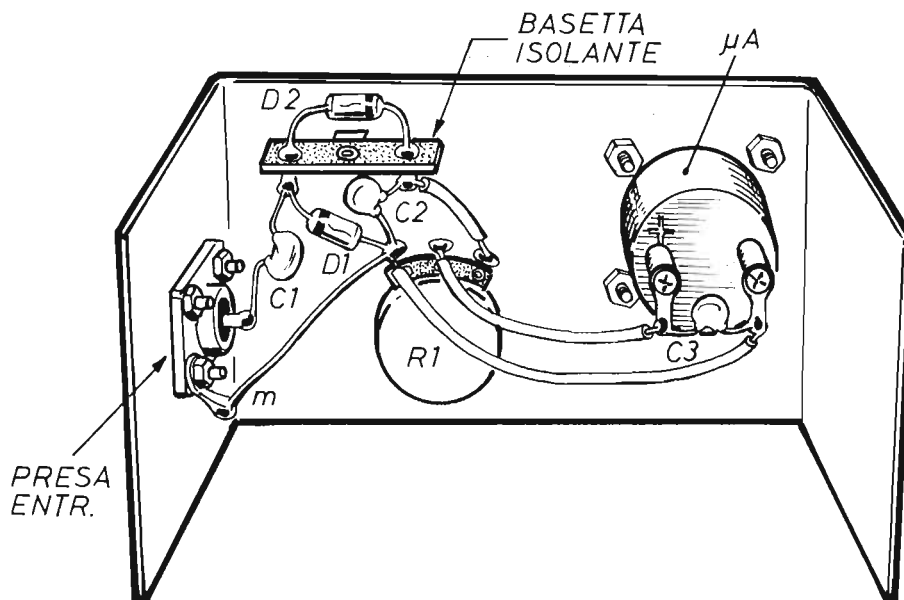



Fig. 2 - Esempio di piano costruttivo del sensore di radiofrequenza realizzato su telaio metallico opportunamente ripiegato e che l'operatore provvederà ad inserire in apposito contenitore metallico. Il telaio funge da linea di massa.

COMPONENTI

C1 = 100 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = 10.000 pF

R1 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

D1 = diodo al germanio (di qualunque tipo)
D2 = diodo al germanio (di qualunque tipo)
μA = microamperometro (50 μA fondo-scala)

MONTAGGIO DEL SENSORE

In figura 2 proponiamo al lettore un esempio di montaggio del sensore. Come si può vedere, non si fa uso in questo caso del circuito stampato, che risulterebbe del tutto inutile. L'ancoraggio isolato, al quale fanno capo i due condensatori C1 e C2 e i due diodi al germanio D1 e D2, consente di irrigidire il circuito e semplificare il cablaggio che, ovviamente, avendo a che fare con segnali di alta frequenza, deve essere realizzato con spezzoni di filo conduttore molto corti.

La lamiera ripiegata, come indicato in figura 2, funge da supporto del circuito e da linea di massa. Essa verrà inserita, a lavoro ultimato, in un contenitore metallico, così come illustrato in figura 8, in modo che sulla parte frontale rimangono esposti il quadrante del microamperometro e la manopola di comando del potenziometro R1, che funge da regolatore dell'indice dello strumento. Per quanto riguarda i componenti che concorrono alla formazione del circuito del sensore, non vi è molto da dire. I tre condensatori C1 - C2 - C3, ad esempio sono di tipo a pasticca o ceramici, indifferentemente. I due diodi al germanio D1 - D2 sono di qualunque tipo, per esempio 0A95, 1N34, ecc., a scelta del lettore. Quel che importa è che essi vengano montati nel circuito nel modo indicato nello schema di figura 2, con quello stesso preciso orientamento delle fascette che avvolgono il corpo del componente in corrispondenza di uno dei suoi terminali.

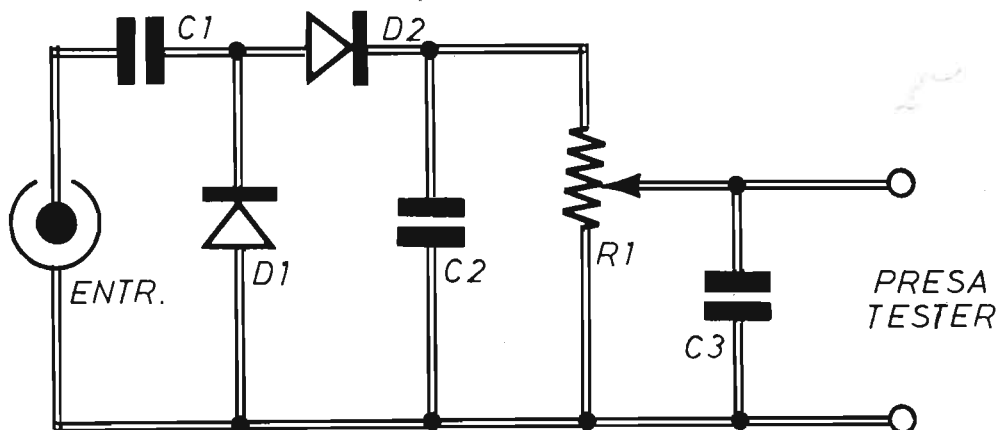



Fig. 3 - Versione teorica più economica del sensore di radiofrequenza descritto nel testo. Il microamperometro risulta eliminato e sostituito con due boccole per l'innesto dei puntali di un tester commutato nella scala microamperometrica a 50 μA fondo-scala.

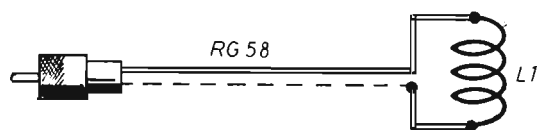
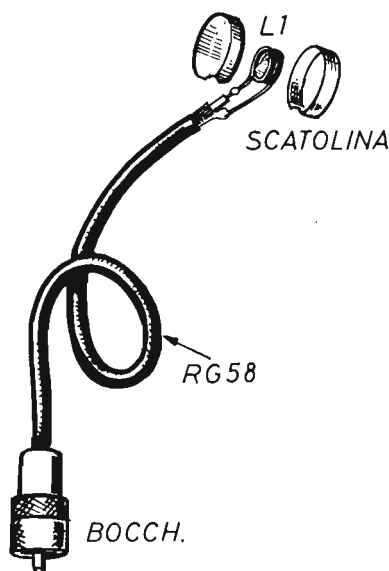



Fig. 4 - Schema teorico del primo tipo di sonda captatrice di segnali a radiofrequenza.

Fig. 5 - Così deve essere composta la sonda captatrice descritta nel testo come primo tipo di elemento captatore di segnali AF. L'avvolgimento L1, per evitare eventuali danni, verrà racchiuso in una scatolina di plastica.

LA SONDA CAPTATRICE

Abbiamo già detto che la tensione, provocata dai campi elettromagnetici di alta frequenza, può essere applicata al progetto di figura 1 attraverso due tipi diversi di elementi captatori.
Il primo di questi consiste in una sonda i cui dati costruttivi non sono critici, dato che non si tratta di un circuito accordato, ma soltanto di un elemento captatore di alta frequenza.
Lo schema elettrico della sonda captatrice è quello riportato in figura 4, mentre in figura 5 riportiamo il disegno relativo all'espressione reale di tale componente.
La bobina L1 è formata da 10 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3÷0,5 mm. Le dieci spire di filo di rame debbono essere avvolte, in forma serrata, su un diametro interno di 10 mm circa; quest'ultimo dato non è critico.
La bobina L1 verrà collegata, con i suoi terminali, ad uno spezzone di cavo coassiale per alta frequenza nella misura ritenuta più adatta agli usi che si vorrà fare dello strumento. L'altro capo del cavo coassiale verrà collegato con un connettore adatto alla presa montata sul dispositivo, quella indicata in figura 2.
Una volta realizzato questo componente, si potrà racchiudere la bobina stessa in un piccolo contenitore di plastica, così come indicato nel disegno di figura 5, con lo scopo di non danneggiare l'avvolgimento durante l'uso continuato del sensore per radiofrequenza.
Il cavo coassiale, che congiunge l'avvolgimento L1 con il bocchettone, potrà essere di tipo RG58 o similare, ma per risparmiare sulla spesa complessiva del montaggio del sensore si potrà utilizzare anche il comune cavo per TV.
Rammentiamo ancora che i connettori più adatti sono quelli BNC o PL259; per ragioni di risparmio, anche in questo caso, potranno essere utilizzati i comuni accoppiatori per cavi di antenne TV.

L'ANTENNA CAPTATRICE

Il secondo tipo di elemento captatore di segnali a radiofrequenza è costituito da una semplice antenna, di tipo a stilo, della lunghezza di 50÷100 cm. Questo tipo di antenna che potrà essere acquistata direttamente in commercio, si potrà realizzare anche con del filo metallico, di rame o di acciaio armonico, del diametro di 2÷3 mm.
I disegni riportati nelle figure 6 - 7 interpretano teoricamente e praticamente questo secondo tipo di sonda captatrice.
L'isolamento del corpo conduttore verrà effettuato nel modo indicato in figura 7, tramite iso-

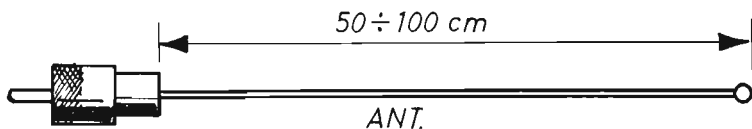



Fig. 6 - Interpretazione teorica del secondo tipo di elemento captatore di segnali AF descritto nel testo e rappresentato da una antenna a stilo.

Fig. 7 - L'antenna a stilo potrà essere composta con filo di rame o di acciaio armonico avvolto da isolante. La curvatura all'estremità libera del filo assume una funzione protettiva per l'operatore.

lante di tipo RG8. L'estremità libera dell'antenna potrà essere ripiegata ad anello per motivi di sicurezza e di incolumità dell'operatore. L'altra estremità dell'antenna verrà inserita in un bocchettone, possibilmente di tipo PL259, ma in ogni caso adatto alla presa montata nel sensore di radiofrequenza.
Il disegno di figura 8 interpreta l'espressione esteriore dell'apparecchio descritto in questo articolo. Come si può notare, esso è montato dentro un contenitore metallico che, come è stato detto, assume funzioni di linea di massa e schermo elettromagnetico. Sulla boccola di entrata è stato innestato, a titolo di esempio, il secondo tipo di elemento captatore di alta frequenza, ossia l'antenna a stilo.
Sul pannello frontale appaiono due soli elementi: il microamperometro e la manopola di taratura di fondo-scala di questo. Coloro che vorranno comporre il sensore di radiofrequenza secondo la formula più economica suggerita dallo schema teorico di figura 3, in sostituzione del microamperometro, dovranno applicare, sul pannello frontale, due boccole isolate per l'inserimento dei puntali del tester .

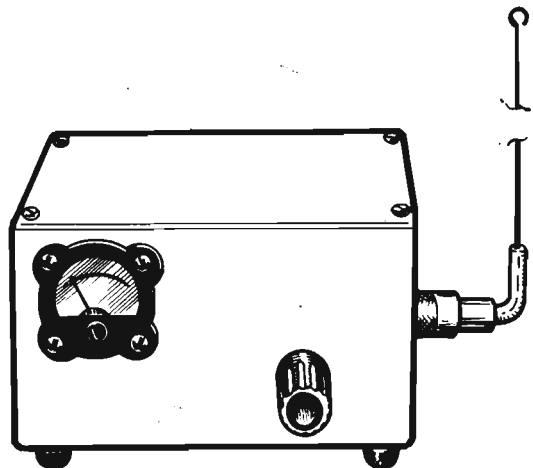
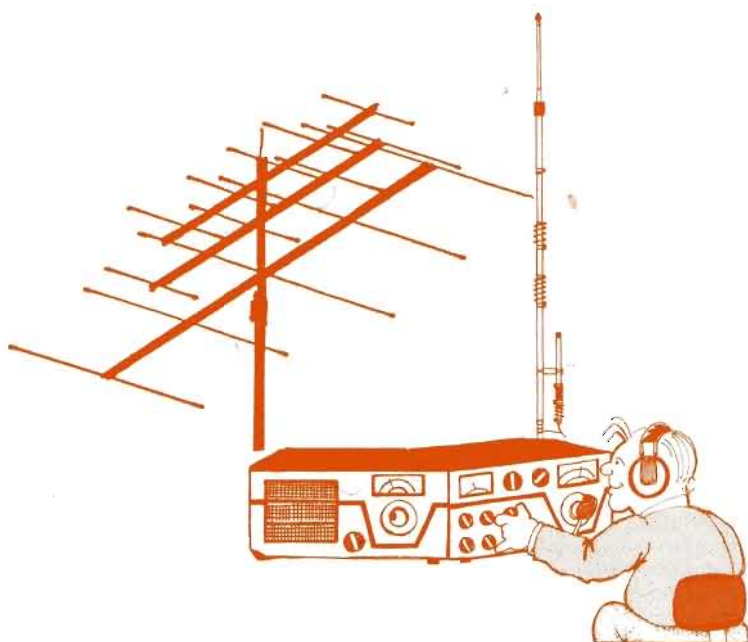



Fig. 8 - Così può presentarsi esteriormente lo strumento sensore di radiofrequenza descritto nell'articolo. A titolo di esempio, sul bocchettone di entrata è stato innestato il secondo tipo di sonda captatrice: l'antenna a stilo.

Dipoli

Ground-plane

Piano di terra

Simmetria

Asimmetria

Balun

Accordatori

ANTENNE TRASMITTENTI

Molti dilettanti, purtroppo, danno poca importanza all'antenna ricetrasmittente collegata alle loro apparecchiature. Quasi tutti invece si preoccupano della potenza in uscita. La verità è che una emittente di modesta potenza, se collegata ad un efficiente sistema antenna-terra, consente dei collegamenti su distanze assai più lunghe di quelle raggiunte dai trasmettitori di grande potenza, ma collegati ad antenne poco efficaci. Questi elementi, dunque, pur con la loro apparente semplicità, costituiscono gli organi più importanti di ogni catena di dispositivi per ricetrasmissioni via radio. E ad essi, chi si diletta in questo particolare settore dell'elettronica deve rivolgere le massime attenzioni.

IL RENDIMENTO

L'antenna trasmittente svolge l'insostituibile compito di trasformazione dell'energia elettrica in radiazioni elettromagnetiche in grado di propagarsi attraverso lo spazio. Ma, per ottenere da essa il massimo rendimento, si debbono raggiungere alcuni requisiti fisici.
In pratica si è dimostrato che la « lunghezza elettrica » ideale per ogni antenna è quella pari a metà della lunghezza d'onda. E si è anche visto che il tipo più elementare di antenna che soddisfa a tale esigenza è il dipolo.

LA TERRA

Una buona antenna è da considerarsi tale soltanto se essa è dotata di una efficace terra. Con il termine « terra », in ricetrasmissione, non ci si limita a designare il terreno su cui è installata una stazione ricetrasmittente. Perché a volte l'acqua funge da terra assai meglio della terra vera e propria. Non a caso, infatti, Guglielmo Marconi condusse buona parte dei suoi esperimenti in mare o su piccole isole.
Il termine « terra » quindi non deve mai essere

disgiunto da quello di « antenna », ricordando che è sempre più corretto parlare di « sistema antenna-terra ».

Ma vediamo subito come si possa considerare ottima un'antenna anche se questa non è dotata di una terra apparente.

Supponiamo di far funzionare un trasmettitore (TX) nel modo indicato in figura 1. La gamma d'onda su cui questo apparato lavora sia quella dei 20 metri. E l'antenna che, come abbiamo detto, deve avere una « lunghezza elettrica » di un quarto d'onda, sia di tipo a stilo, perpendicolare al terreno e alta 5 metri. Ebbene, poiché il TX è appoggiato su un piano di terra, che si presume buon conduttore di energia elettrica, intorno ad esso viene a crearsi, durante il lavoro di trasmissione, un campo elettrico circolare del diametro di $5+5=10$ metri, il quale ovviamente varia col variare della lunghezza d'onda di trasmissione e, quindi, dell'antenna. Dunque, senza un preciso collegamento a terra del TX, esiste una terra virtuale che consente di formare il « piano di terra ».

Se il trasmettitore venisse sollevato in aria, per esempio ad 1 Km di altezza, il « campo di terra » verrebbe a mancare ed il suo funzionamento sarebbe compromesso.

Negli aerei, per ottenere il « piano di terra », si sfrutta la massa metallica degli aerei stessi.

Il fenomeno è ancor più vistoso nelle astronavi e nei satelliti artificiali, che trasmettono dal vuoto siderale e le cui antenne vengono dotate di apposita terra elettrica.

L'ANTENNA GROUND-PLANE

Prendiamo in esame ora due comunissimi tipi di antenne: il dipolo e la ground-plane, che sono quelle maggiormente impiegate dai radioamatori e dai CB.

Si può dire che la regina delle antenne è rappresentata ancor oggi dal classico dipolo, che è composto da due bracci radiali in posizione orizzontale, della lunghezza di 1/4 d'onda ciascuno. Quando il dipolo viene trasformato in una antenna verticale, si provvede ad eliminare il braccio inferiore, perché questo risulta virtualmente sostituito dalla riflessione del braccio radiale superiore rispetto a terra.

Tuttavia, l'antenna verticale quasi mai viene sistemata al suolo, mentre la sua installazione viene effettuata il più delle volte ad una certa altezza da terra. E in tali condizioni viene a mancare la sostituzione virtuale del braccio inferiore con quello superiore. Occorre dunque costruire un piano di terra artificiale, in grado di consentire il fenomeno della riflessione e, conseguentemente, l'adattamento dell'antenna. Nell'antenna denominata ground-plane (piano di terra) il piano di riflessione viene ottenuto per mezzo di elementi radiali, generalmente della lunghezza di 1/4 d'onda, che limitano l'angolo di radiazione dell'antenna, aumentandone il rendimento e fungendo contemporaneamente da schermo elettromagnetico nei confronti dei segnali elettromagnetici provenienti da terra; questi possono essere rappresentati dai disturbi provocati dalle scintille delle candele dei motori a scoppio, dalle scintille che si sviluppano sulle spazzole dei motori elettrici oppure dalle scariche elettriche che si manifestano generalmente sulla rete-luce. L'importanza di schermare la stazione ricetrasmittente, cioè di proteggerla dai segnali-disturbo, è notevole, soprattutto quando l'ascolto viene effettuato attraverso l'altoparlante e in tutti quei casi in cui l'installazione dell'antenna non può avvenire in posizioni isolate o molto elevate rispetto al suolo.

Dissertiamo, in questo articolo, su un tema che sta molto a cuore agli aspiranti CB e OM, ma che servirà ai nuovi radioamatori per ricordare, qualora ve ne fosse bisogno, alcuni elementi nozionistici sui tipi e usi delle antenne più adatte per lavorare in ricetrasmissione.

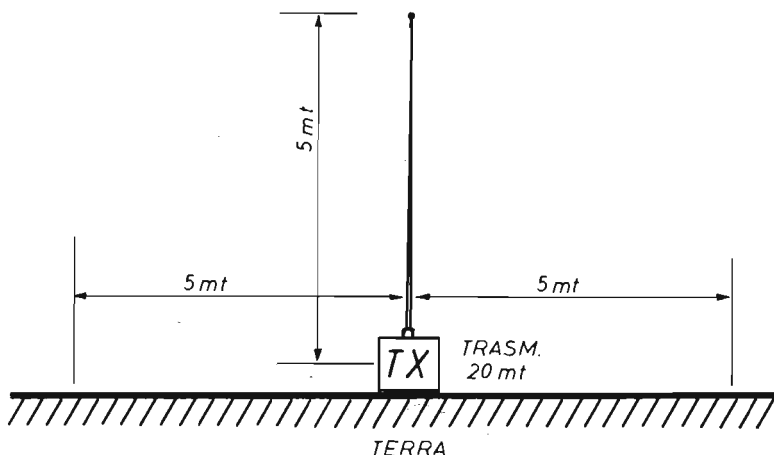



Fig. 1 - La « terra », intesa come elemento complementare dell'antenna, è assolutamente necessaria per il buon funzionamento di ogni tipo di trasmettitore (TX). Essa può essere reale o virtuale. Nel primo caso è costituita da un preciso collegamento elettrico con il suolo o con elementi metallici in esso sotterrati. Nel secondo caso è rappresentata da un « piano di terra » (superficie su cui appoggia il TX) o, come avviene negli aerei, dalla massa metallica del velivolo. Nelle autovetture il tettuccio del veicolo costituisce un ottimo piano di terra, così come lo è la superficie del mare per le navi.

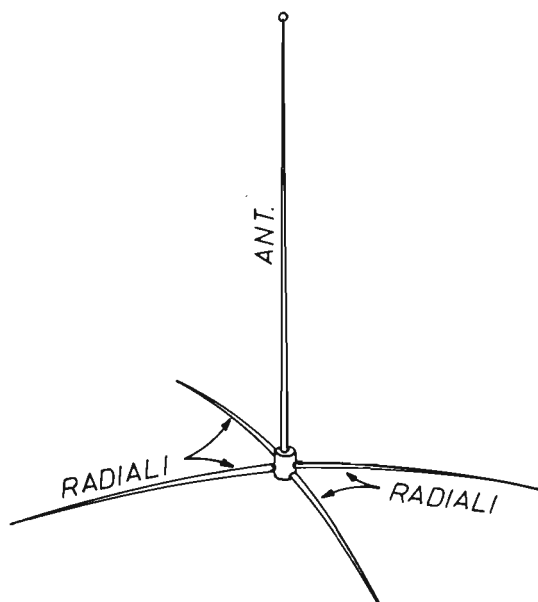



Fig. 2 - L'antenna ground-plane è composta da un elemento verticale e da alcuni bracci radiali, sistemati in posizione orizzontale, che formano il piano di terra, ossia la terra virtuale. I radioamatori che lavorano sulle gamme dei 40 - 20 - 15 - 10 metri, per raggiungere una buona efficienza d'antenna, devono montare tre radiali per ogni banda. Quindi, se l'antenna multibanda verticale deve lavorare sui 40 metri, occorreranno tre elementi radiali; se le gamme sono due (40 e 20 metri), gli elementi radiali saranno sei; se le gamme sono tre (40 - 20 e 15 metri) gli elementi radiali saranno nove e così via di seguito.

UN ESEMPIO DI ANTENNA

Per motivi di spazio, soprattutto quando si lavora sulla lunghezza d'onda dei 27 MHz, gli elementi radiali dell'antenna ground-plane vengono realizzati in dimensioni inferiori al quarto d'onda. Anche perché essi vengono « caricati » con bobine che, artificialmente, aumentano la lunghezza elettrica dell'antenna.

Se l'antenna ground-plane riportata in figura 2 fosse sistemata all'apice di un palo di sostegno della lunghezza di 10 metri, a sua volta fissato sul tetto di una casa alta 15 metri, essa disterebbe da terra di ben 10+15=25 metri. Una distanza eccessiva per il buon funzionamento di un ricetrasmettitore, la quale impone la creazione di un piano (plane) di terra (ground) artificiale, diciamo pure « su misura », per ottimizzare il rendimento dell'antenna. E questo piano di terra è costituito appunto dagli elementi radiali.

CONSIGLI PRATICI

Dopo quanto è stato detto a proposito dell'antenna ground-plane, risulta evidente che quanto maggiore è il numero degli elementi radiali, tanto maggiore è l'efficienza dell'antenna. Ai radioamatori che utilizzano le antenne verticali mul-

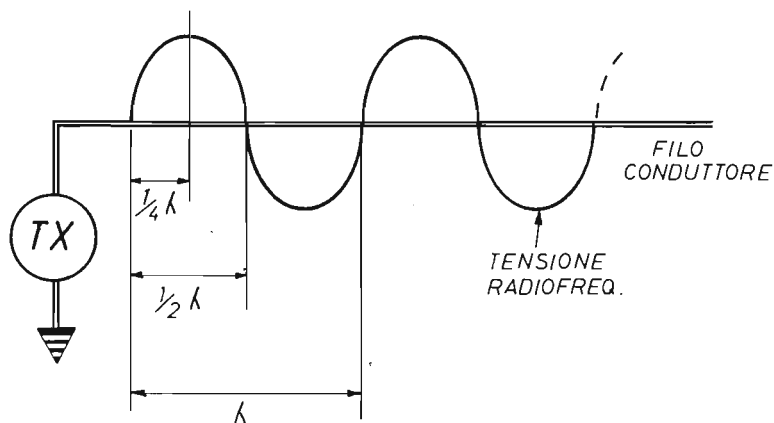



Fig. 3 - Dimenticando, per semplicità di linguaggio, il rigore tecnico, è possibile in qualche modo interpretare il concetto di « quarto d'onda » per l'antenna ground-plane, e quello di « un mezzo d'onda » per il dipolo. Basta infatti comporre il diagramma della tensione a radiofrequenza sull'asse rappresentativo del conduttore per assimilare il significato dell'espressione « doppio quarto d'onda », che qualifica il comune dipolo.

tibanda per i 40 - 20 - 15 - 10 metri, ad esempio, ricordiamo che, per il raggiungimento di una buona efficienza dell'antenna, devono montare tre radiali di terra per ogni banda (3 per i 40 metri e così via). Ciò ovviamente nel caso in cui, per mancanza di spazio, non sia possibile erigere la più redditizia antenna multibanda orizzontale. Non serve a nulla, dunque, il collegamento del trasmettitore con le tubazioni dell'acqua considerate come « terra », se non per la salvaguardia degli elementi dalle scariche elettriche.
Le tubazioni dell'acqua fungono invece da « terra » per apparecchiature radioelettriche che lavorano sulle onde medie e su quelle lunghe.
Le antenne verticali, quando vengono montate nelle autovetture, non necessitano di elementi radiali, perché il tetto metallico degli automezzi funge da ottimo « piano di terra ». A coloro che montano i ricetrasmettitori sugli automezzi diciamo, dunque, di far bene attenzione che il bocchettone d'antenna risulti bene a contatto con la carrozzeria.

IL DIPOLO

Abbiamo detto che la ground-plane è un'antenna ad un quarto d'onda che, per funzionare, necessita dell'elemento « terra ». Dunque, se que-

Fig. 4 - Questo schema teorico non può trovare precisa corrispondenza nella pratica, perché il trasmettitore non può essere sistemato fra i due bracci del dipolo.

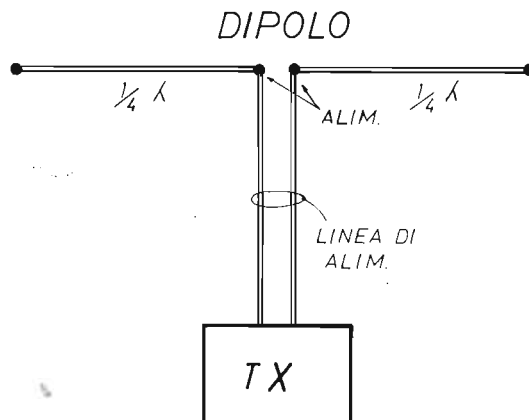



Fig. 5 - Il dipolo deve essere collegato con il trasmettitore per mezzo di una linea di alimentazione simmetrica, così come lo è la comune piattina.

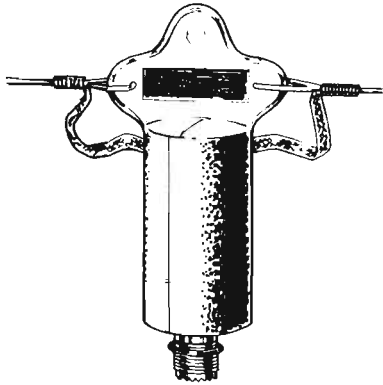



Fig. 6 - Esempio di balun, ossia di elemento adattatore tra un circuito bilanciato ed un altro non bilanciato.

sta antenna richiede un altro quarto d'onda per la terra reale o virtuale si ha:

$$\frac{1}{4}\ \text{d'onda} + \frac{1}{4}\ \text{d'onda} = \frac{1}{2}\ \text{d'onda}$$

Teoricamente ciò è interpretato dalla figura 3 e si può quindi ammettere la realizzazione di una antenna a doppio quarto d'onda, alimentata al centro, che assume la denominazione di « dipolo ».

In pratica tutto avviene come se il trasmettitore (TX) fosse dotato di due antenne ad un quarto d'onda ciascuna. Ma non è possibile realizzare praticamente lo schema teorico di figura 4, in cui il trasmettitore (TX) è sistemato fra i due bracci del dipolo. E ciò spiega perché il collegamento di questo tipo di antenna con il trasmettitore si effettua con una linea di alimentazione nel modo indicato in figura 5.

SIMMETRIA E ASIMMETRIA

Mentre l'antenna ground-plane, o l'antenna verticale, necessita del piano di terra, questa esigenza non c'è più con il dipolo. Per tale motivo l'antenna ground-plane è ASIMMETRICA, mentre il dipolo è un'antenna SIMMETRICA. Ma vediamo quale importanza pratica assumono queste due definizioni.

Tutti i trasmettitori di tipo commerciale sono dotati, nel circuito d'uscita, di un bocchettone il cui conduttore esterno è collegato a massa (telaio dell'apparecchio). Si dice perciò che tali apparati hanno un'uscita asimmetrica. Infatti, i segnali a radiofrequenza sono presenti sul conduttore centrale del bocchettone, che è il connettore più congeniale per il cavo coassiale dotato di conduttore « caldo » interno e di conduttore a calza metallica esterno (schermo), che non deve condurre segnali utili a radiofrequenza. Ecco perché non è possibile alimentare direttamente un dipolo con il cavo coassiale, richiedendo que-

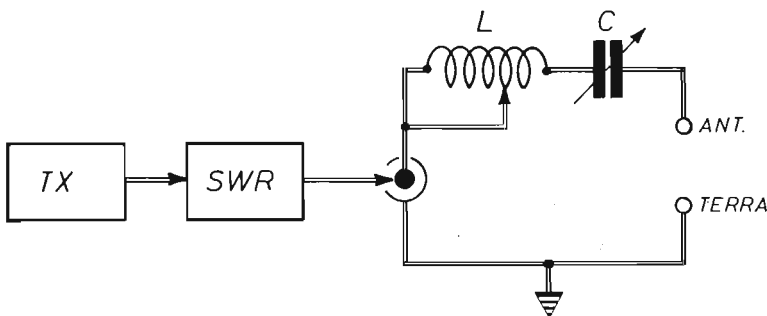



Fig. 7 - Semplice circuito di accordatore per SWR o per chi trasmette con potenze superiori ai 300 W. L'induttore variabile L e il condensatore C sono di provenienza surplus.

Fig. 8 - Modello di induttore variabile di provenienza surplus adatto per la realizzazione del circuito dell'accordatore descritto in queste pagine.

sto tipo di antenna una alimentazione con segnale a radiofrequenza simmetrico. Con altre parole si può dire che un'antenna simmetrica non può essere alimentata con un sistema asimmetrico.

IL BALUN

L'antenna dipolo può essere alimentata con un cavo coassiale soltanto se, fra essa e il cavo, si inserisce un BALUN. Ma che cosa vuol dire

Fig. 9 - Esempio di apparato accordatore d'antenna di tipo commerciale.

questa espressione? Quale derivazione ha la parola? Eccola:

BALUN = BALanced UNbalanced

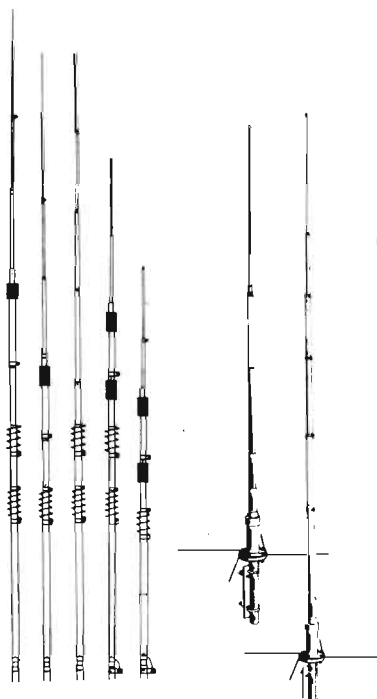



Fig. 10 - Tipiche antenne per apparecchiature ricetrasmittenti in onda media.

Il Balun altro non è che un trasformatore o adattatore tra un elemento BILANCIATO ed un altro NON BILANCIATO. La piattina, ad esempio, costituisce un sistema di alimentazione bilanciato, mentre il cavo coassiale è un sistema di alimentazione non bilanciato. Ma tra questi due sistemi, quello a cavo coassiale è il preferito perché resiste meglio agli agenti atmosferici, è schermato e assicura un servizio più durevole nel tempo, anche se la piattina, almeno teoricamente, presenta minori perdite di segnale utile. I BALUN per radioamatori si trovano oggi in vendita presso i negozi specializzati al prezzo di poche decine di migliaia di lire e non vale proprio la pena di autocostruirli, anche se la loro realizzazione sarebbe semplicissima, dato che un radioamatore non potrebbe raggiungere quella protezione del componente dagli agenti atmosferici che viene ottenuta dall'industria. Il BALUN deve essere sistemato al centro del sistema di alimentazione del dipolo e fissato al palo di sostegno dell'antenna in modo da non gravare, con il proprio peso, sullo stesso dipolo, se questo è di tipo filare, e da poter reggere eventualmente parte del peso del cavo coassiale di alimentazione.

GLI ACCORDATORI

Questa interessante argomentazione sulle antenne si conclude con alcuni brevi cenni sugli accordatori, che servono, come dice la parola, ad accordare le antenne; ossia, consentono di far lavorare su un particolare valore di frequenza un'antenna concepita per emissioni con valori di frequenza diversi. In pratica, gli accordatori allungano o accorciano elettricamente le antenne, almeno entro certi limiti. Ma per poter adempiere a tale compito, l'accordatore dovrebbe es-

sere inserito sull'uscita dell'antenna e non, come si usa normalmente fra il trasmettitore e il cavo coassiale. Perché in questo modo l'accordatore non accorda nulla, ma limita il suo intervento alla sola eliminazione delle onde stazionarie, entro limiti ben ristretti, fra il trasmettitore e il cavo coassiale. Se poi l'accordatore viene usato male, esso può divenire la causa di un aumento delle onde stazionarie con inevitabili, conseguenti danni per il trasmettitore. E queste precisazioni, relative alle antenne trasmittenti, si estendono anche a quelle riceventi, anche se in quest'altro caso non si possono verificare danni alle apparecchiature.

In figura 7 presentiamo un semplice circuito di accordatore per l'SWR o per chi trasmette con potenze superiori ai 300 W. In esso, i due soli componenti che concorrono alla formazione del dispositivo sono di provenienza surplus. La bobina è di tipo variabile (figura 8) e il condensatore, pure variabile, ha un valore capacitivo massimo di 200 pF e una tensione di lavoro di 1.000÷2.000 V.

Se questo circuito dovesse venir usato in ricezione, occorrerà regolarlo per la massima resa acustica, eliminando possibilmente il CAV e sostituendolo con apposito comando manuale.

Usato in trasmissione, questo circuito accordatore deve essere accoppiato con un ROSMETRO, inserito fra il trasmettitore e lo stesso accordatore e regolato ovviamente sul minimo di onde stazionarie.

Il circuito dell'accordatore dovrà essere composto in un contenitore metallico di alluminio completamente schermato, così come si usa per i corrispondenti modelli di tipo commerciale (figura 9). Ed è chiaro che il tutto deve essere collegato a massa in modo perfetto e robusto.

Vendite – Acquisti – Permute

VENDO al miglior offerente un integrato HD 36290 inoltre vorrei corispondere con studenti I.T.I.S. elettronici per scambio idee ed amicizia.
CARPENITO ADRIANO - Via Garibaldi, 171 - 83039 PRATOLA SERRA (Avellino).

QUINDICENNE con scarse possibilità finanziarie cerca ricetrasmettitore sui 27 MHz con potenza in antenna minimo 1 W e sistema di ricezione supereterodina. Pago fino a L. 10.000.
FONTANA FRANCESCO - Via Salerno, 11 - 35100 PADOVA.

OFFRO L. 2.000 a chi mi farà avere nel più breve tempo possibile la valvola 6J7 purchè in buone condizioni.
FERIOLI ALESSANDRO - Via S. Carlo, 26 - 21053 CASTELLANZA (Varese) Tel. (0331) 503264.

OFFRO schemi laser completi di disegni ed elenco componenti, di facile costruzione.
MIGNINI DAVIDE - Via Vito Sinisi, 47 Pal. C. - 00189 ROMA.

VENDO al miglior offerente: televisore b/n completo a pezzi. Stereo: Reporter-Grundig a pile e a corrente. Comandi: 5 a tasto con espulsione, volume orizzontale. Cavi: corrente microfono. Prese: cuffia fono microfono. Prezzo trattabile.
PIETRANGELI ANGELO - Via A. Friggeri, 95 - 00136 ROMA

VENDO riviste di Elettronica Pratica di Novembre e luglio '80 e novembre '79 a L. 1.500 l'una, in buone condizioni.
GUERRINI STEFANO - Via Montone, 11 - 48026 CHIESUOLA DI RUSSI (Ravenna) Tel. (0544) 581318, dopo le ore 13.

QUATTORDICENNI cercano vecchi apparecchi ma soprattutto fonovaligie (anche senza rivelatore) e altoparlanti. Paghiamo fino a L. 5.000 il pezzo. Inoltre cerchiamo un tester anche di scarse caratteristiche purchè funzionante. Paghiamo fino a L. 10.000. Vendiamo schemi amplificatori da 1 a 15W, a L. 500-1.000
PANCERI STEFANO - Tel. (039) 747739.
CAVENAGHI DAVIDE - Tel. (039) 734165 - Via Sansovino, 2 MONZA (Milano).

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO schema elettrico e pratico con istruzioni dettagliate ed elenco componenti di luce stroboscopica molto elementare. Ricompenso con L. 2.000.
MACALUSO ENNIO - Via A. Leanti, 5 - 90141 PALERMO.

VENDO a L. 21.000 16 numeri della rivista « Gente Motori » da agosto '79 a novembre '80 ed i numeri 285 e 290 di « Quattro Ruote », tutto in ottimo stato.
MONTEFERRI STEFANO - Via Monza, 22 - 00182 ROMA Tel. (06) 7596373.

VENDO corso radio stereo transistor della S.R.E. completo di materiali montati e volumi a metà prezzo. Serietà.
REMONDI GIAMPIETRO - Via Quartiere Fiorito, 1 - 24021 ALBINO (Bergamo).

VENDO cavetto schermato RG 58 C/U L. 3.500 (m. 15), antenna più base Combi mai usata a L. 18.000 Ground Plane 270 a L. 10.000.
FRUSTA MANUEL - Via dei Tigli, 20 - 02100 RIETI Tel. (0746) 41812.

PERITO ELETTROTECNICO specializzato eseguirebbe montaggi di componenti elettronici su circuiti stampati per seria ditta al proprio domicilio.
SOMMA GIUSEPPE - Via Nizza, 27 - 10125 TORINO Tel. (011) 682640.

CERCO urgentemente schema completo per costruire radio trasmettitore con potenza d'uscita di pochi watt. Pago somma buona.
SABATINO ANTONIO ANDREA - Via Vico II S. Giovanni - 88010 GEROCARNE (Catanzaro).

VENDO stazione FM completa potenza 4/5 W tutto come nuovo compreso di: trasmettitore, alimentatore, antenna omnidirezionale, mixer stereo 3 ingressi. Occasionissima vendo tutto nuovo per sole L. 250.000 trattabili.
SANDRO Tel. 5012223 ore pasti.

CERCO materiale guasto, registratori, giradischi, radio ecc. Pago fino a L. 2.000 il pezzo. Inoltre cerco schema di amplificatore lineare AM SSE AM uscita circa 150 W, desidero che sia ben spiegato e tipo di facile realizzazione (se possibile, specificare il costo della realizzazione). Pago L. 3.000.
ATZENI FRANCESCO - Via Manno, 44/46 - SERDIANA (Cagliari).

TECNICO RADIO TV eseguirebbe a proprio domicilio per seria ditta montaggi in solo circuito stampato utilizzabili poi in radio e TV. Assicuro massimo e costante impegno e serietà.
CAPURRO CESARE - Via Nazionale, 120 - 09017 S. ANTIOCO (Cagliari).

COSTRUISCO circuiti stampati ottimi perfetti a Lire 65/cm². Inviare il disegno del circuito in grandezza naturale. Pagamento contrassegno (costo del circuito + spese postali).
BERTI MARIO - V.le Matteotti, 9/a - 51100 PISTOIA

CONTATTEREI giovani e meno giovani per aprire un circolo Amici del Computer Ancona.
PAZZAGIA DANILO - Via Antinori, 13 - 60100 ANCONA - Tel. (071) 82220 ore pasti

COSTRUIAMO circuiti stampati su vetronite o bachelite a L. 75 il cm². Gli interessati possono inviare il disegno del circuito in grandezza naturale + vaglia aumentato di L. 1.000 per spese postali.
STEFANO E PAOLO RIDOLFO - Via Peschiera, 25 - 33100 UDINE - Tel. (0432) 200367

VENDO 66 schemi di kit realizzabili già provati a L. 1.500 cadauno oppure cambio con altri progetti realizzabili già provati, vendita in blocco L. 96.000 (gli schemi sono venduti in fotocopie e sono muniti di spiegazione. CERCO riviste di Elettronica Pratica anno 1 - N. 1 - 2 - 3 - 4 - 5 per L. 800 cadauna.
FERRARO UMBERTO - Via Caffaro, 3 - SARCHE (Trento) - Tel. (0461) 564329 nei giorni martedì mercoledì e venerdì dalle 14 alle 16

CERCO rivista Elettronica Pratica agosto 1980. Pago prezzo di copertina. Cerco inoltre schema di alimentatore variabile da 0 a 50 V stabilizzati, uso laboratorio. Pago max. L. 2.000.
AMABILE GIUSEPPE - Via Galante, 11 - 70058 SPINAZZOLA (Bari) - Tel. (0883) 8074

CERCO RTX omologato 23 ch anche non funzionante, non intendo spendere più di 30-40-50.000 lire. Vendo inoltre frusta nera a L. 15.000, alimentatore stabilizzato 12,6 V 3 A a L. 22.000 ed infine pista Polistil scala 1:43 a L. 30.000.
MANGIAFRIDDA DOMENICO - Via Stesicoro, 38 - TERMINI IMERESE (Palermo) - Tel. (091) 941416

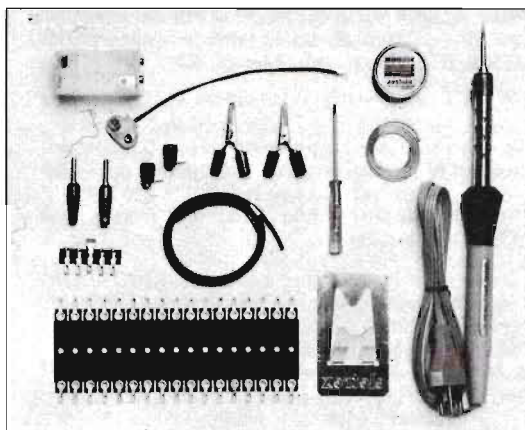
VENDO oscilloscopio S.R.E. in ottimo stato L. 165.000; analizzatore elettronico S.R.E. L. 68.000; oscillatore modulato S.R.E. L. 55.000; corso teorico elettrauto L. 65.000.
COMMISSARI G. - Via Poggio, 505 - 40024 CASTEL S. PIETRO (Bologna)

VENDO saldatore istantaneo TENAX W 110 con isolamento antinfortunistico con illuminazione del punto di lavoro completo di 5 punte e di chiave per operazioni di ricambio. Il tutto per L. 8.000.
FONDRIEST STEFANO - Via Perini, 147 - TRENTO - Tel. 37619

VENDO a L. 500 cad. i seguenti schemi: provariflessi digitale, amplificatore microfonico, antifurto economico, commutatore « al tocco », generatore urli e ululati, Mike Panning a L. 1.000 con disegno circuito stampato. Pagamento anticipato.
KORENIKA ALESSANDRO - Via Erta S. Anna, 110 - 34149 TRIESTE.

IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

L. 8.500

Per agevolare il compito di chi inizia la pratica dell'elettronica, intesa come hobby, è stato approntato questo utilissimo kit, nel quale sono contenuti, oltre ad un moderno saldatore, leggero e maneggevole, adatto a tutte le esigenze dell'elettronico dilettante, svariati componenti e materiali, non sempre reperibili in commercio, ad un prezzo assolutamente eccezionale.

Il kit contiene: N° 1 saldatore (220 V - 25 W) - N° 1 spiralina di filo-stagno - N° 1 scatolina di pasta saldante - N° 1 poggia-saldatore - N° 2 boccole isolate - N° 2 spinotti - N° 2 morsetti-coccodrillo - N° 1 ancoraggio - N° 1 basetta per montaggi sperimentali - N° 1 contenitore pile-stilo - N° 1 presa polarizzata per pila 9 V - N° 1 cacciavite miniatura - N° 1 spezzone filo multiplo multicolore.

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 8.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N° 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

CERCO schema più elenco componenti più disegno circuito stampato di impianto luci psichedeliche 3 canali 1.000 W per canale. Pago L. 2.500.
FANTIN MAURO - Via Mutton, 40 - 31036 ISTRANA (Treviso) - Tel. (0422) 83337 ore serali

CERCO amplificatore 30 + 30 W, registratore e radio AM FM possibilmente componibili per rac, marca Akai-Philips oppure Pioonier. Prezzo trattabile.
OLIVO GIAN PIERO - Via F. Chiesa - 6834 MORBIO INF. - TICINO - SVIZZERA

EX ALLIEVO S.R.E. esegue per ditte, privati e principianti qualsiasi tipo di montaggio elettronico. Inoltre eseguo anche montaggi di strumenti elettronici. Lavoro al mio domicilio oppure nei dintorni di Mottola.
MOTTOLA MARIO - Via Schiavonia, 10 - 74017 MOTTOLA (Taranto)

CERCO oscillatore modulato della S.R.E. e oscilloscopio. Vendo corso sperimentatore elettronico della S.R.E. TV game color e microscopio 150X + 450X + 750X. Cedo il tutto in blocco a L. 80.000 o separati.
FAIT MICHELE - Via Leopardi, 14 - BATTIPAGLIA (Salerno) - Tel. (0828) 25713 ore pasti.

VENDESI 6 valvole per radio a L. 5.000; 1 potenziometro da 10 Kohm a L. 1.000; 1 altoparlante per alti di 8,5 cm di diametro a L. 2.500; 10 Topolini a L. 3.500 o L. 250 cad. Cedibile in blocco a L. 10.000.
CAMPANOZZI ANTONIO - Via Manzoni, 5 - COLOGNO MONZESE (Milano) - Tel. 2544890 ore pasti

CAMBIO macchina fotografica Reflex Yashica con un buon oscilloscopio.
CAPPELLANO ALFIO - Via Fontana Vecchia - TAORMINA (Messina) - Tel. 25507

CERCO materiale elettronico (anche non funzionante) più riviste Elettronica Pratica agosto '74 - '77 - '78, dicembre '78 e annata '79. Se in buono stato pago L. 2.000. Per l'annata pago L. 18.000.
MILOSTNIK MATIJA - Clalt - 7742 POSCHIAVO - Svizzera - Tel. (082) 50866 ore pasti

VENDO due casse acustiche di mia costruzione a L. 50.000 cad. pot. 15 W RMS imp 2 o 8 ohm. Inoltre amplificatore per chitarra elettrica da 20 W a lire 80.000.
PROVENZANO A. c/o VIGILI DEL FUOCO (Milano) - Tel. 8351462.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

CERCO per L. 30.000 piatto Akai o di qualsiasi altra marca purché sia funzionante e in ottimo stato.
SPERTI ROBERTO - Via Otranto, 18 - TARANTO - Tel. (099) 97087 dalle 14 alle 17

CERCO schema laser o microlaser e schema ozonizzatore con elenco componenti. Offro L. 5.000.
STORNELLO GIUSEPPE - V.le Enrico Mattei, 9/1 - 93012 GELA (Caltanissetta)

ACQUISTO oscilloscopio S.R.E. completo di dispense costruzione ed utilizzo (anche fotocopie) max L. 70-80.000. Come sopra da montare L. 100.000.
MAGRO ROLANDO - Tel. (0434) 28137 ore 8 - 10.

APPARECCHIATURE militari tedesche o italiane, anche se manomesse, o parti di esse, acquisto o cambio.
AZZI ALBERTO - Via Arbe, 34 - 20125 MILANO - Tel. (02) 6082805

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

La lampada ausiliaria

Capita spesso in casa mia che qualche lampadina si bruci. E non essendomi possibile rimanere, neanche per poco tempo, senza l'illuminazione artificiale, ho preso la decisione di realizzare il progetto « lampadina di soccorso » apparso sul fascicolo di febbraio dello scorso anno. Purtroppo sono caduto nell'insuccesso. Infatti, quando intervengo sull'interruttore, con lo scopo di accendere la sola lampadina di normale servizio, anche la lampadina ausiliaria si accende, senza un apparente motivo tecnico; giacché, dopo aver più volte confrontato il montaggio da me eseguito con il piano costruttivo da voi pubblicato, non ho potuto che constatare l'esattezza della realizzazione pratica del dispositivo. Posso anche dirvi di aver usato componenti in buono stato e che non sono un lettore alle prime armi. Potete aiutarmi?

FOSSATI EMILIO
Pavia

Considerando la scarsità dei dati tecnici fornitici, non ci è davvero facile pronunciare una diagnosi precisa e corretta sul mancato funzionamento del circuito della « Lampada di soccorso ». Tuttavia, tenendo conto della semplicità del progetto, un giudizio tecnico e qualche consiglio pratico possiamo azzardarli. E questi scaturiscono dalle due sole notizie comunicateci: l'accensione contemporanea di entrambe le lampadine e l'uso di componenti da lei definiti « in buono stato », ossia non tutti nuovi, ma presumibilmente recuperati, almeno in parte, da vecchi montaggi inutilizzati. E fra questi riteniamo ci sia il triac, nel quale può essersi verificata un'anomalia che lo costringe a rimanere costantemente in conduzione. In pratica può essersi formato un cortocircuito all'interno del componente. Una seconda causa del mancato funzionamento dell'apparato potrebbe ravvisarsi nel circuito di sensibilizzazione, per un errato inserimento dei due diodi D1 al silicio e DZ1 zener, oppure dei due condensatori elettrolitici C1 e C2. Ma se lei è convinto di aver realizzato un montaggio assolutamente esatto, provi a sostituire il triac con altro dello stesso tipo, ma nuovo. Eventualmente sostituisca anche i due diodi.

Un caro ricordo

Nella soffitta di casa mia ho rinvenuto, inutilizzato, un vecchio giradischi che, mi si dice, fosse appartenuto a mio nonno. L'emissione sonora dell'amplificatore non è perfetta, ma sono convinto che, dopo aver sostituito qualche componente che ha subito l'usura del tempo, il circuito dovrebbe ritornare a funzionare normalmente. Sarei molto contento di riuscire in quest'opera di recupero che considero un caro ricordo di famiglia, ma non posso in alcun modo intervenire sul circuito perché non ho lo schema corrispondente. Penso tuttavia che uno schema di principio, anche se non originale, potrebbe mettermi sulla buona strada e incoraggiarmi sul lavoro di ripristino dell'amplificatore di bassa frequenza. Mi sono quindi rivolto a voi con la speranza di ottenere un aiuto tecnico. Vi ricordo che il circuito è pilotato da una valvola di tipo ECL86, che il trasformatore di alimentazione ha un secondario a 160+160 V con presa in-

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	10.000 pF
C2	=	2.000 pF
C3	=	50 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C4	=	32 μF - 250 Vl (elettrolitico)
C5	=	32 μF - 250 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2	=	10 megaohm
R3	=	1.200 ohm
R4	=	68 ohm
R5	=	2.500 ohm
R6	=	470.000 ohm
R7	=	680.000 ohm

Varie

V1	=	ECL86
T1	=	trasf. d'uscita (5.000 ohm)
T2	=	trasf. d'alimentaz. (220 - 160 + 160 - 6,3 V)
D1-D2	=	2 x BY127 (diodi al silicio)
S1	=	interrutt. incorpor. con R1

AMPLIFICATORE EP7W

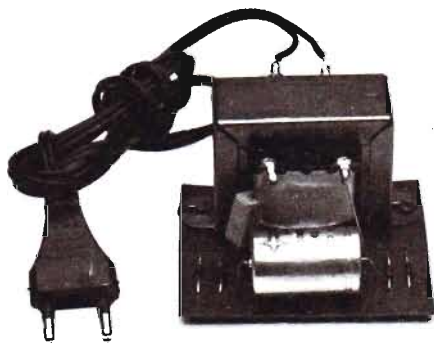
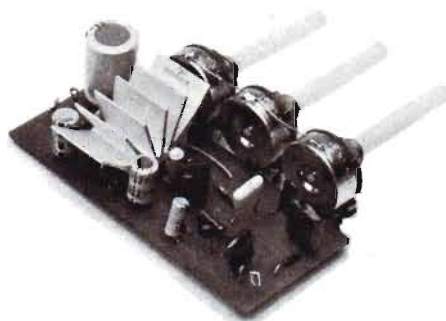
Potenza di picco: 7W **Potenza effettiva: 5W**

In scatola di montaggio a L. 12.000

FUNZIONA:

In auto con batteria a 12 Vcc
In versione stereo
Con regolazione di toni alti e bassi
Con due ingressi (alta e bassa sensibilità)

ALIMENTATORE 14Vcc

In scatola di montaggio a L. 12.000

(appositamente concepito per l'amplificatore EP7W)

LA SCATOLA DI MONTAGGIO DELL'AMPLIFICATORE EP7W PUO' ESSERE RICHIESTA NELLE SEGUENTI COMBINAZIONI:

1 Kit per 1 amplificatore	L. 12.000
2 Kit per 2 amplificatori (versione stereo)	L. 24.000
1 Kit per 1 amplificatore + 1 Kit per 1 alimentatore	L. 24.000
2 Kit per 2 amplificatori + 1 Kit per 1 alimentatore	L. 36.000

(l'alimentatore è concepito per poter alimentare 2 amplificatori)

Gli ordini debbono essere effettuati inviando anticipatamente gli importi a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente la precisa combinazione richiesta e intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), nel prezzo sono comprese le spese di spedizione - i progetti di questi apparati sono pubblicati sul fascicolo di gennaio 1978.

termedia, oltre quello a 6,3 V. Anche il trasformatore d'uscita ha un avvolgimento (primario) con tre terminali, uno dei quali è collegato con un diodo BY127.

MOSCA AUGUSTO
Brescia

Qualche volta anche a noi fa piacere ritornare indietro nel tempo per rispolverare, come ha fatto lei, quei progetti che si sono imposti a lungo nella storia della radiotecnica e con i quali noi stessi siamo cresciuti. La accontentiamo quindi, ritenendo di aver individuato, o quasi, lo schema richiestoci che pubblichiamo ben volentieri. Purtroppo sarà difficile che lei riesca a trovare ancora in commercio la valvola elettronica, il cui parziale esaurimento è, a nostro avviso, la causa dello scarso rendimento acustico del giradischi. Tuttavia presso alcuni rivenditori, in certe fiere e, soprattutto, nei mercati occasionali per appassionati di radiotecnica, quella valvola, che è un triodo-pentodo, dovrebbe essere reperibile.

Derivatore d'antenna

Sul tetto della mia abitazione ho installato una antenna per FM stereo. Ora vorrei dotare l'aereo di due distinte derivazioni, in modo da far giungere i segnali in due punti diversi, tenuto conto che non mi è possibile collegare in serie le « utenze ». L'uscita attuale d'antenna è costituita da una piattina da 300 ohm. Potreste suggerirmi in che modo sia possibile realizzare la derivazione?

GIOVANNELLI RENATO
Napoli

Le consigliamo di realizzare il circuito del derivatore qui riportato, il quale rende indipendenti e ben adattate entrambe le linee di discesa. La bobina L1 è avvolta su un supporto di materiale isolante, senza nucleo, del diametro di 8 mm. Le spire sono in numero di 24, ottenute con filo di rame smaltato del diametro di 0,8÷1 mm. Le prese intermedie sono ricavate alla 3ª e alla 21ª spira.

COMPONENTI

C1 = 100 pF
C2 = 100 pF
R1 = 47 ohm
R2 = 47 ohm
R3 = 47 ohm
R4 = 47 ohm
L1 = bobina

Generatore sinusoidale

Vorrei realizzare un generatore sinusoidale, a nota singola, di dimensioni molto contenute, che non richieda alcuna messa a punto, essendo io un principiante sprovvisto di una particolare strumentazione. La domanda che vi pongo è quindi la seguente: esiste nei vostri archivi un progetto di questo tipo? Se esiste, potete pubblicarlo quanto prima sulle pagine della rivista?

ONOFRI MASSIMO
Salerno

Il più semplice ed affidabile circuito che possiamo proporle è quello a spostamento di fase qui riportato, che impiega un solo transistor di tipo NPN e pochi altri componenti passivi. Il dispositivo non richiede alcuna regolazione, se non quella opzionale del livello del segnale d'uscita ottenibile tramite il potenziometro lineare R5. *Il generatore eroga un segnale a forma d'onda sinusoidale e a bassa distorsione. Con i valori citati nell'elenco componenti la frequenza di oscillazione è di* 1.000 *Hz. Per la precisione* 1.075 *Hz. Tuttavia, cambiando proporzionalmente i valori capacitivi dei tre condensatori* C4 - C1 - C2, *è possibile variare la frequenza di oscillazione in misura inversamente proporzionale allo stesso valore capacitivo.*

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 5.000 pF
C2 = 5.000 pF
C3 = 5.000 pF
C4 = 5.000 pF
C5 = 40.000 pF
Resistenze
R1 = 27.000 ohm
R2 = 27.000 ohm
R3 = 27.000 ohm
R4 = 680.000 ohm
R5 = 25.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
Varie
TR1 = BC317
S1 = interrutt. incorpor. con R5
ALIM. = 12 Vcc

C4
R5
R4
S1
C1
C2
C3
c
b
C5
e
12V
R1
R2
R3
TR1
USC.

Provadiodi rapido

Mi sono convinto che anche un dilettante di elettronica, per svolgere correttamente la propria attività, deve possedere alcuni strumenti di misura e controllo. E tra questi assume una certa importanza il provadiodi. Anche se il dispositivo deve essere di una semplicità estrema ma in condizioni di poter accertare lo stato dei diodi di ogni genere. Per esempio, la loro conducibilità in un senso o nell'altro, le eventuali interruzioni o i cortocircuiti. Ecco perché mi rivolgo a voi nella speranza di veder presto pubblicato lo schema di un simile apparato.

DE BIASI ANGELO
Trieste

Progetti di provadiodi ne abbiamo pubblicati molti. Ma a lei serve un provadiodi che vogliamo definire « rapido », come quello qui riprodotto. Il quale è semplice nell'aspetto circuitale e il cui funzionamento si interpreta brevemente. Quando si preme il pulsante P1 *e si accende la lampada* LP3, *il diodo in prova è da ritenersi buono e polarizzato come* D2. *Se si accende la lampada* LP2 *il diodo in prova è buono e polarizzato come* D1. *Se invece si accendono entrambe le lampade, il diodo in prova è da ritenersi in cortocircuito. Mentre sarà da considerarsi interrotto nel caso in cui le lampade rimangono spente.*

COMPONENTI

D1 = 1N4004
D2 = 1N4004
LP1 = lampada (6 V - 50 mA)
LP2 = lampada (6 V - 50 mA)
LP3 = lampada (6 V - 50 mA)
P1 = pulsante
T1 = trasf. (220 V - 6 V - 0,5 A)

DIODO IN PROVA
T1
P1
6V
LP1
D1
D2
LP2
LP3

Regolatore di riscaldamento

Nel sistema di riscaldamento della mia abitazione esistono due possibilità di regolazione della temperatura ambiente. Una di queste è data dal termostato di esercizio che agisce sul liquido riscaldante, l'altra è offerta dal termostato d'ambiente. Purtroppo, quando la temperatura esterna si abbassa notevolmente, non serve più agire sul termostato d'ambiente, ma occorre intervenire su quello della caldaia. Ciò è molto scomodo e fastidioso. Mi rivolgo quindi a voi per chiedervi se esiste un sistema semplice in grado di conciliare i due tipi di controllo in funzione della temperatura esterna.

VENEGONI GIUSEPPE
Monza

Di solito il suo problema viene risolto mediante sonde termoresistive, molto precise e stabili, in accoppiamento con un circuito elettronico molto complesso che, a volte, è un microcalcolatore. In ogni caso, il punto più idoneo dell'impianto di riscaldamento, su cui agire, è la valvola motorizzata a tre o quattro vie, che provvede alla miscelazione dell'acqua in circolazione con quella della caldaia. Tuttavia ci sembra di capire che tale valvola non sia presente nel suo sistema di riscaldamento e che la regolazione della temperatura dell'acqua di mandata venga effettuata agendo sulla termostazione della caldaia. A lei quindi serve un dispositivo molto semplice, come quello che pubblichiamo. Le due resistenze R2-R3, *di tipo* NTC *(a coefficiente di temperatura negativo) verranno posizionate, la prima, all'esterno, al riparo dagli agenti atmosferici (acqua, sole, ecc.), la seconda, sulla caldaia, in un punto che consenta il rilevamento della temperatura dell'acqua. Con il potenziometro* R6 *si bilancia l'effetto di correzione del sensore esterno su quello interno, così da garantire un riscaldamento uniforme dei locali entro ampi limiti di variazione della temperatura esterna. Il potenziometro* R4 *regola invece il sensore applicato alla caldaia.*

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 470 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C2 = 470 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C3 = 50 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 12 ohm - 1 W
R2 = 3.300 ohm (NTC)
R3 = 2.200 ohm (NTC)
R4 = 4.700 ohm (pot. a var. lin.)
R5 = 470.000 ohm
R6 = 10.000 ohm (pot. a var. lin.)
R7 = 4.700 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 10.000 ohm

Varie
TR1 = AC126
TR2 = BC109
TR3 = 2N1711
P1 = 4 x 1N4007 (ponte raddr.)
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 12 V - 0,5 A - 7 W)
D1 = 1N4007
RL = relé (12 V - 300 ohm)
S1 = interrutt.

Millivoltmetro per BF

Senza spendere troppi quattrini per l'acquisto di un voltmetro elettronico o digitale, in grado di rilevare i valori di deboli segnali di bassa frequenza, tra i 20 Hz e i 20.000 Hz circa, mi sono messo in testa che, con il vostro aiuto, potrei ugualmente entrare in possesso di questo tipo di strumento, che a me servirebbe per i miei hobby di laboratorio, autocostruendomelo. E prima o poi penso che un simile progetto apparirà in uno dei fascicoli della rivista da voi edita. Intanto vi ho scritto per farvi ascoltare il desiderio di un vostro lettore che, se potrete accontentare al più presto, vi sarà molto grato.

MEAZZA CARMELO
Milano

La accontentiamo subito proponendole la costruzione di un circuito molto semplice ma efficace. Lo strumento è in grado di misurare segnali sinusoidali con frequenza compresa fra i 20 *Hz e gli* 80.000 *Hz, con un fondo-scala di soli* 100 *mV. L'operazionale utilizzato* (IC1) *è un comunissimo* µA741, *eventualmente sostituibile, qualora lei desiderasse ottenere una migliore stabilità, con un* LM308, *nel quale occorrerà inserire, fra i piedini* 1 - 8 (*facciamo riferimento alla versione MINI-DIP o a quella metallica*), *un condensatore da* 100 *pF. Tenga presente che l'impedenza d'ingresso è di* 160.000 *ohm, ossia tale da non sovraccaricare la maggior parte dei circuiti elettronici di bassa frequenza.*

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 470 pF
C3 = 220 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C4 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 330.000 ohm
R2 = 330.000 ohm
R3 = 1.000 ohm (trimmer)

Varie
IC1 = integrato µA 741
Dl-D2-D3-D4 = 4 x 1N914 (ponte raddrizz.)
µA = galvanometro (100 µA fondo-scala)
S1 = interruttore
ALIMENTAZ. = 9 Vcc

R1
3
+
7
IC1
6
D1
D2
D3
D4
+
μA
C1
2
−
4
ENTR.
R2
R3
C2
+
C3

Nuova offerta speciale!

IL PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hannc riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 24.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 29.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

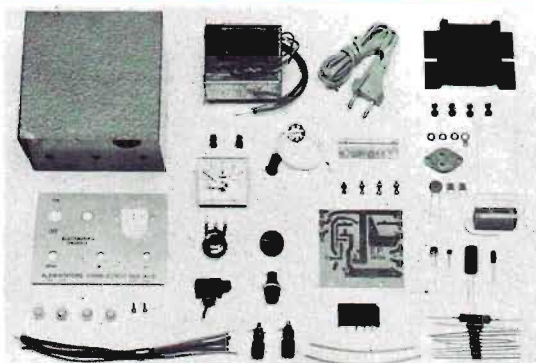
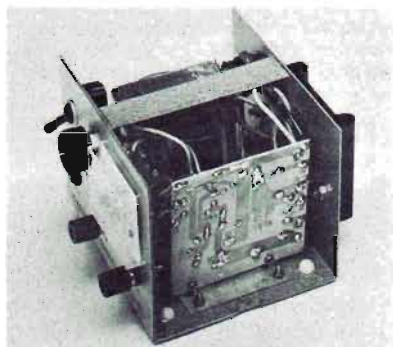
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

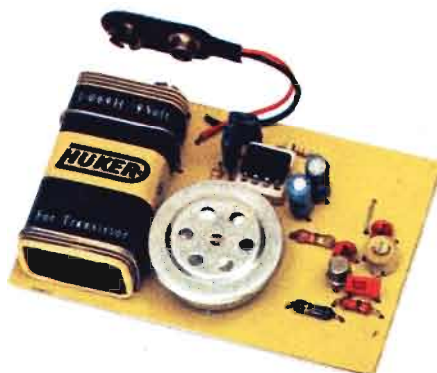
La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 29.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE

FM

CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

in scatola di montaggio

L. 9.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 9.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).